

УДК 681.5.015, 681.518, 681.513.7, 681.513.8

ОСОБЛИВОСТІ АВТОРСЬКОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Автор – Ріпний О. Ю., магістр

Науковий керівник – Тимошенко О. А., канд. техн. наук, доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. Велику частку впливу на забруднення атмосферного повітря складають стаціонарні джерела, тому для покращення ситуації із забрудненням атмосферного повітря необхідно чітко розуміти, який вплив буде робити окреме джерело викиду або комплекс стаціонарних джерел на рівень забруднення атмосферного повітря. І, якщо для існуючих джерел можливо отримати дані через взяття проб атмосферного повітря для подальшого їх лабораторного аналізу, то у випадку проектування нових об'єктів – потенційних джерел викидів – можливо спрогнозувати ймовірний їх вплив на навколишнє природне середовище.

Граничні концентрації шкідливих або токсичних компонентів в повітрі встановлюються як гігієнічні норми з точки зору охорони здоров'я людини. Також необхідно пам'ятати про велику шкідливість для здоров'я людини тривалого впливу малих концентрацій забруднюючих речовин і загальний вплив деяких токсичних компонентів [1].

На сьогодні існує безліч програм УПРЗА, наприклад, «Еколог» та «ЕКОцентр». Ці програми розробляються згідно положень методики ОНД-86 [2]. Завдяки ним можливо виконати розрахунок приземної концентрації забруднюючих речовин, відобразити їх розповсюдження на мапі. Одним з основних їх недоліків є те, що використання даних програм можливе тільки на персональних комп'ютерах, а всі розрахунки виконуються безпосередньо на самому комп'ютері, тобто вони залежать від апаратної складової комп'ютера, що виключає можливість одночасного використання декількома користувачами, а також мобільність. Іншими недоліками можна вважати перезавантаженість графічного інтерфейсу та високу вартість.

Мета дослідження. Розробити автономну уніфіковану комп'ютерну програму для розрахунку рівня забруднення атмосфери (УПРЗА) за умов, коли всі розрахунки робляться на окремому серверному комп'ютері, з автоматичним поповненням бази даних.

Результати дослідження. На підставі методики [2] та за допомогою сервісів Google Spreadsheets, Google Apps Skript, Google Maps, Google Forms, Google Sites, створено програму УПРЗА «ECOFforecast» [3], яка базується на серверах Google, що робить її повністю автономною та незалежною від апаратної частини комп'ютера.

Крім цього, завдяки розміщенню даної програми на веб-серверах стало можливим досягти її мобільності та одночасної праці декількох користувачів. При цьому авторизація декількох користувачів виконується за умови сформованого спеціального токена, з логіном та адресою електронної пошти.

Завдяки мобільності розробленої програми, зробити «online»-розрахунок та скласти звіт можливо у будь-якій частині світу, де є доступ до Інтернет-мережі.

Для створення карти загазованості розроблена програма використовує дані :

1. Координати точки або ділянки, для якої необхідно зробити розрахунок (під час вибору точки на мапі програма автоматично читає їх координати і вносить до розрахунку).
2. Параметри джерел викиду.

Під час розрахунку програма враховує безліч даних. Особливістю програми є автоматичне поповнення бази даних новими джерелами у процесі їх введення. Для створення мапи користувач може вибрати джерела із існуючої бази даних або власноруч ввести наступні дані: назва джерела; середня швидкість виходу газоповітряної суміші (ГПС); діаметр гирла джерела викиду; висота джерела викиду; температура викиду ГПС; відмітка розміщення джерела, м; маса викиду окису вуглецю.

Після того, як передано всі необхідні дані для розрахунку та до того, як буде отримано готовий результат, відбудеться декілька етапів, а саме :

1. Перенесення даних до обчислення у табличному вигляді за допомогою Google Spreadsheets. Використовується внутрішня логіка програми на основі методики ОНД-86 [2]. Дані структуровано окремо за кожним джерелом викидів. Далі розраховані дані сумуються та об'єднуються в таблицю, передаються за допомогою Google App Script методом POST запросу API у тло серверної частини програми ArcGIS. На отриманих табличних даних проектується звіт та будується мапа.

2. Отримання ГПС-даних для проекту може бути пов'язане з великим споживанням часу, особливо якщо необхідно створити цифрові дані самостійно. У той час як користувач буде робити це для деяких власних даних, є багато існуючих ГПС-даних, доступних з багатьох різних джерел. Основні дані типу вулиць і висот доступні з приватних і громадських джерел. Крім того, місцеві організації знаходять все більш і більш корисним надавати їх дані для використання іншими замовниками та користувачами.

Розроблена програма може запам'ятовувати введені дані для виконання подальших розрахунків. Також можливе автоматичне оновлення бази даних існуючих джерел. Оновити дані про джерело викиду можна двома способами [3] :

1. Ввести змінені дані власноруч (програма здатна розпізнати тип даних та до якого джерела вони відносяться)

2. Оновити дані в режимі «online» з інших джерел або безпосередньо з датчиків, розміщених на джерелі викиду.

Висновки. Результати дослідницької роботи можуть бути використані для проектування нових промислових підприємств для прогнозу ймовірного впливу на навколишнє середовище, а також для програмного моніторингу стану забруднення приземного шару атмосфери у будь-якій точці.

Проаналізувавши існуючі УПРЗА виявлено їх сильні та слабкі боки. Використовуючи методику ОНД-86, сервіси Google та програмний комплекс ArcGIS розроблено прототип програми ECOForecast, головною перевагою якого є швидкість роботи, можливість роботи у WEB-інтерфейсі з будь-якого пристрою.

Список використаних джерел

1. Тищенко Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: справ. Москва : Химия, 2012. 218 с.

2. ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (от 01.01.1987). URL: <http://aquadgroup.ru/normdocs/16398>

3. Сайт програми УПРЗА «ECOForecast». URL: <https://www.integral.ru/news/862.html>, https://www.profiz.ru/eco/12_2013/uprza/