

ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ВІННИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено інформаційну аналітичну систему моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці. Розроблено загальну архітектуру системи. Здійснено програмну реалізацію системи, наповнено її даними. Здійснено апробацію розробленої інформаційної аналітичної системи моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці під час розв'язування прикладних задач аналізу даних при розробці розділів програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Вінниці.

Ключові слова: просторовий аналіз, геоінформаційна система, ГІС-аналіз, атмосферне повітря, Вінниця.

Abstract

An information analytical system for monitoring the air of the city of Vinnytsia has been developed. The general architecture of the system is developed. The software implementation of the system is carried out, its data is filled. Approbation of the developed information analytical system of atmospheric air monitoring of Vinnytsia city during the solution of applied problems of data analysis in the development of sections of the state monitoring program in the field of atmospheric air protection of Vinnytsia agglomeration.

Keywords: spatial analysis, geographic information system, GIS analysis, atmospheric air, Vinnytsia.

Актуальність дослідження

В умовах різко зростаючого антропогенного впливу на природне середовище агломерації та зони є найбільш обґрунтованими просторовими одиницями, в межах якої здійснюється моніторинг стану атмосферного повітря. У багатьох агломераціях та зонах України сьогодні спостерігається певне погіршення якості атмосферного повітря, що демонструє високу актуальність удосконалення та модернізації системи державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря.

Одним із пріоритетних напрямків вирішення даних проблем є проведення оптимізації системи моніторингу стану атмосферного повітря агломерацій та зон [1, 2]. Для цього для агломерації «Вінниця», яка територіально включає всю територію міста Вінниці, необхідно, перш за все, розробити Програму державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» (Програма) [2].

Одним з базових напрямків досліджень, які необхідно здійснити для обґрунтованої розробки Програми, є аналіз даних забруднення атмосферного повітря міста Вінниці за даними державного моніторингу за попередні роки. Для автоматизації такого аналізу необхідно розробити інформаційну аналітичну систему моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці.

Розробка інформаційної аналітичної системи моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці

На основі аналізу зібраних вхідних даних, необхідних для розробки Програму державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» розроблено. Узагальнена структура інформаційної аналітичної системи моніторингу атмосферного повітря міста. Графічне представлення розробленої архітектури приведено на рисунку 1.

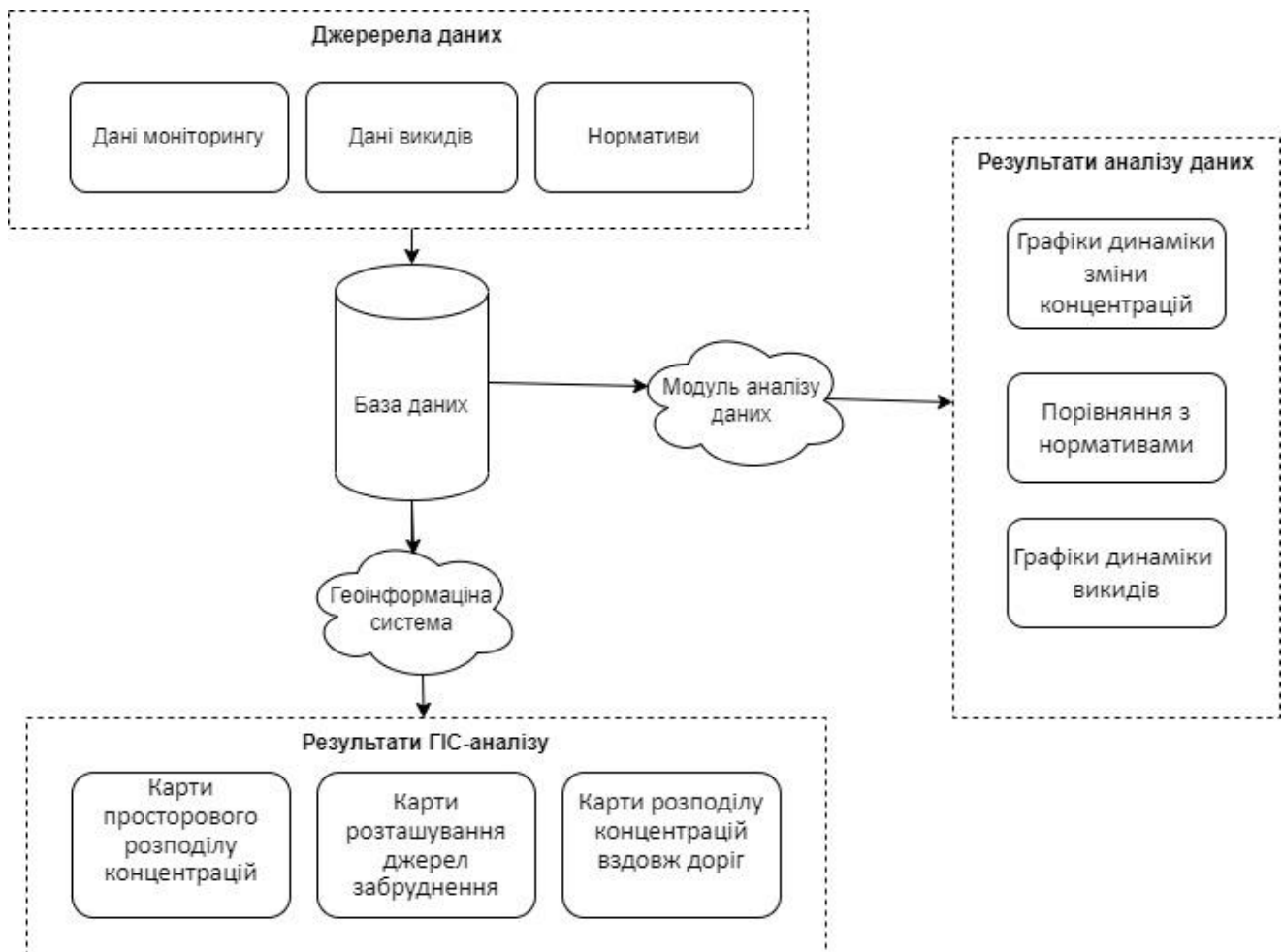


Рис. 1. Узагальнена структура інформаційної аналітичної системи моніторингу атмосферного повітря міста

Охарактеризуємо основні програмні компоненти запропонованої системи. *База даних* системи має забезпечувати накопичення, зберігання, структурування даних, а також можливість швидкого автоматизованого формування вибірок даних, у тому числі із застосуванням агрегуючих (групових) функцій для узагальнення даних за певний період, по певному постові спостереження, тощо. Оптимальними для практичної реалізації цих можливостей є реляційні системи управління базами даних (СУБД). *Геоінформаційна система* забезпечуватиме просторову прив'язку даних (постів спостережень, джерел викидів, тощо), інтегрування з базою даних системи, а також побудову аналітичних тематичних карт з використання методів просторового аналізу та сучасних методів візуалізації даних. В якості геоінформаційних платформ можуть бути використані настільні реалізації ГІС ArcGIS, QGIS, тощо [3, 4]. Модуль аналізу даних забезпечуватиме аналіз вибраної з бази даних системи інформації, наприклад, порівняння з діючими нормативами, а також графічне представлення результатів такого аналізу. Даний модуль може бути реалізований з використання сучасних математичних обчислювальних пакетів, або ж може бути реалізований у вигляді окремої прикладної програми.

На основі запропонованої структури розроблено інформаційну аналітичну систему моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці. Проведено тестування та апробацію даної системи за даним 2018-2020 років. На рисунку 2 наведено карту просторового розподілу концентрацій оксиду вуглецю, побудовану шляхом просторової інтерполяції усереднених результатів спостережень за станом атмосферного повітря за 2018-2020 рік методом середньозважених відстаней.

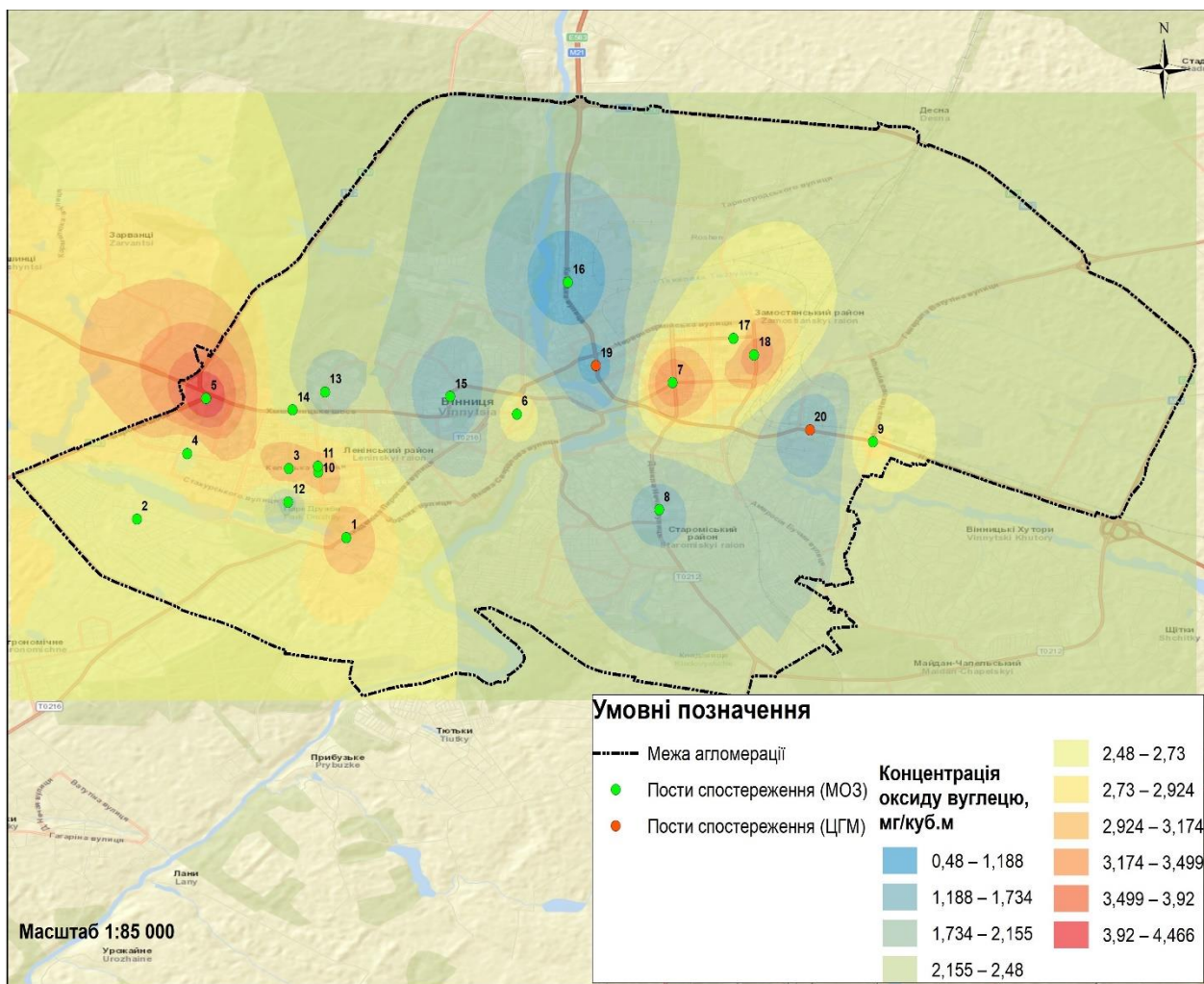


Рис. 2. Карта просторового розподілу концентрацій оксиду вуглецю

На рисунку 3 наведено графік динаміки середньомісячних концентрацій діоксиду азоту в порівнянні з нижнім та верхнім порогами оцінювання.

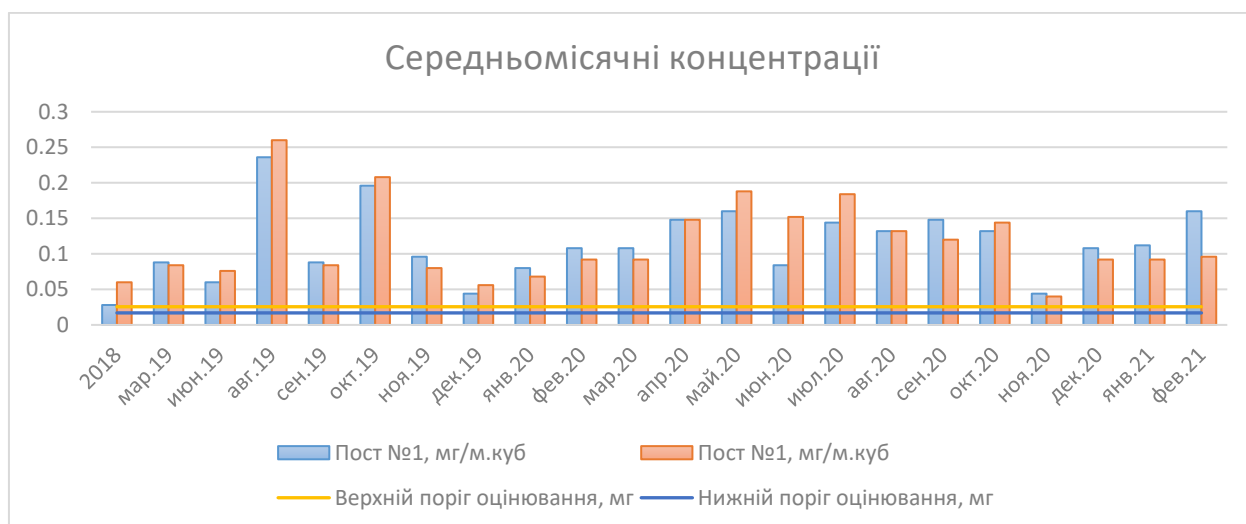


Рис. 3. Графік середньомісячних концентрацій діоксиду азоту

Висновки

Розроблено інформаційну аналітичну систему моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці. Розроблено загальну архітектуру системи. Здійснено програмну реалізацію системи, наповнено її даними. Здійснено апробацію розробленої інформаційної аналітичної системи моніторингу атмосферного повітря міста Вінниці під час розв'язування прикладних задач аналізу даних при розробці розділів програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Вінниця. Подальше удосконалення системи буде здійснюватися в напрямку нарощення аналітичних можливостей системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційна ГІС-інтегрована технологія оцінювання параметрів викидів речовин за даними оперативного моніторингу забруднення атмосферного повітря: монографія [В. Б. Мокін, Г. В. Горячев, Д. Ю. Дзюняк]. — Вінниця: ВНТУ, 2018. — 100 с.
2. Мокін В.Б. Розроблення Програми державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» на 2021-2025 роки // В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський // XX Міжнародна науково-практична конференція "Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях", 04-08 жовтня 2021 р., м. Київ, НАН України 2021, С. 32 – 35, Електрон. текст. дані, 2021. – Режим доступу: https://itgip.org/wp-content/uploads/2021/10/1_%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BA%D0%B0_2021.pdf
3. Геоінформаційні системи в екології. – Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський / Під ред. Крижановського Є. М. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 61 с.
4. Мокін В. Б. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, Є. М. Крижановський, М.В. Дратований, Г. В. Горячев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3 — С. 49-58.

Мокін Віталій Борисович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університету, Вінниця, e-mail: ybmokin@gmail.com;

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Пінчук Владислав Павлович – студент групи 2ІСТ-186, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Vitalii Mokin B. – Prof., Dr Hab. (Eng.), Head of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ybmokin@gmail.com;

Evgeniy Kryzhanovsky M. – Cand. Sc. (Eng), Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Pinchuk Vladislav P. - student of 2IST-18b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;