

ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ ПРО ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У М. ВІННИЦІ ЗА ДАНИМИ ГРОМАДСЬКОГО МОНІТОРИНГУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз аналогів та спроектовано веб-систему для аналізу та прогнозування даних про якість атмосферного повітря у м. Вінниці за даними громадського моніторингу для підвищення інформованості населення про стан довкілля міста та вжиття превентивних заходів.

Ключові слова: веб-система, аналіз даних, прогнозування даних, проєктування інформаційної аналітичної веб-системи, громадський моніторинг якості атмосферного повітря.

Abstract

An analysis of analogues was conducted and a web system was designed to analyze and forecast data on air quality in Vinnytsia according to public monitoring to raise public awareness of the city's environment and take preventive measures.

Keywords: web system, data analysis, data forecasting, information analytical web system design, public air quality monitoring.

Вступ

Останнім часом в Україні активно розвивається мережа громадського моніторингу якості повітря. Максимально використовується досвід іноземних країн, передусім США та ЄС. Далі ці дані, як правило зберігаються у веб-системі з можливістю оприлюднення громадськості без авторизації. Різні мережі мають свої сайти. На них присутні як первинні дані спостережень, так і аналітичні дані, які визначаються з використанням сучасних інформаційних технологій, у т.ч. геоінформаційних [1].

Метою даної роботи є підвищення рівня інформованості населення про первинні дані громадського моніторингу якості атмосферного повітря у м. Вінниці та результати аналізу і прогнозування цих даних шляхом розроблення вимог та алгоритмів реалізації веб-системи з такою інформацією.

Результати дослідження

Проведено аналіз інтерфейсу та віджетів відомих веб-систем як в Україні, так і за кордоном (на рис. 1-5 наведено деякі з них). Визначено, що за основу можна взяти веб-сервіс мережі EcoCity (<https://eco-city.org.ua/>), але доцільно, як у веб-системі США AirNow (<https://www.airnow.gov/>), додати можливість прогнозування даних на певний проміжок часу та можливість інтерполювання даних, як первинних, так і прогнозних.

Для створення прототипу такої веб-системи, було розроблено алгоритм розрахунку прогнозу за декількома типовими функціями, які беруть значення параметрів з окремого файлу. Алгоритм був відпрацьований на гіпотетичному прикладі і запрограмовано у платформі Kaggle [2].

Були зібрані реальні первинні дані громадського моніторингу якості атмосферного повітря у м. Вінниці за 2019-2021 рр. (по різних постах – ряди різної довжини) із мережі «EcoCity» (у межах Меморандуму між громадською організацією «Фрі-Ардуіно» та ВНТУ) та з порталу SaveEcoBot та сформовано відповідні датасети у платформі Kaggle (з дотриманням вимог першоджерел щодо їх цитування при копіюванні) [3, 4]. У програмі [2] відпрацьовано варіанти їх візуалізації на карті з

використанням відкритих просторових даних.

А у програмі [5] у Kaggle відпрацьовано варіанти інтерполювання даних. За браком даних, рекомендується використовувати тільки лінійну багатовимірну інтерполяцію.

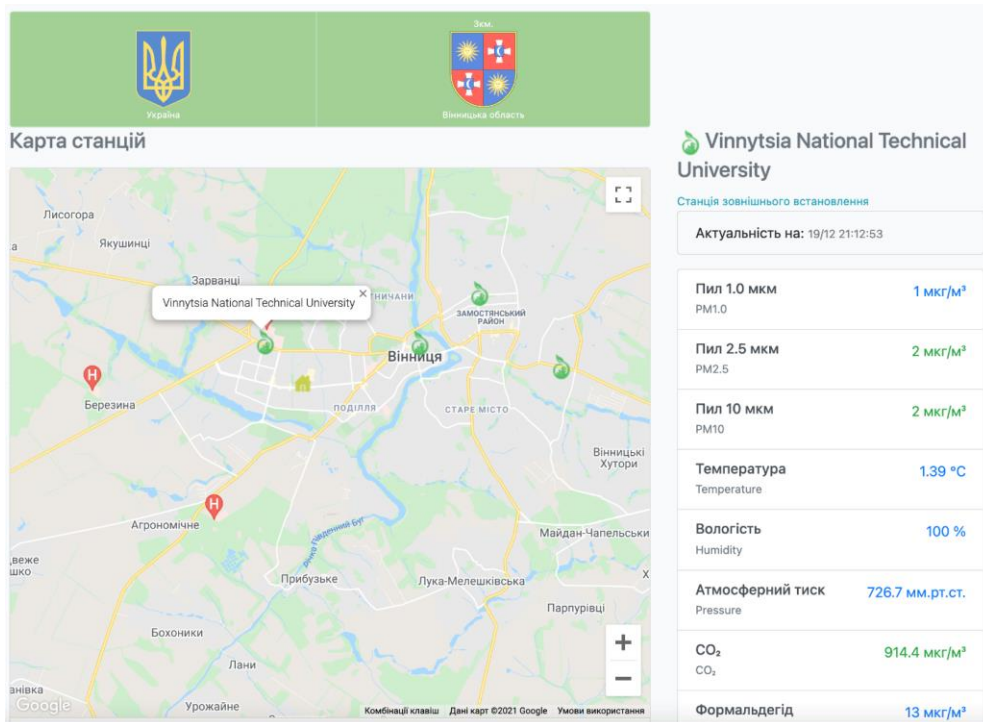
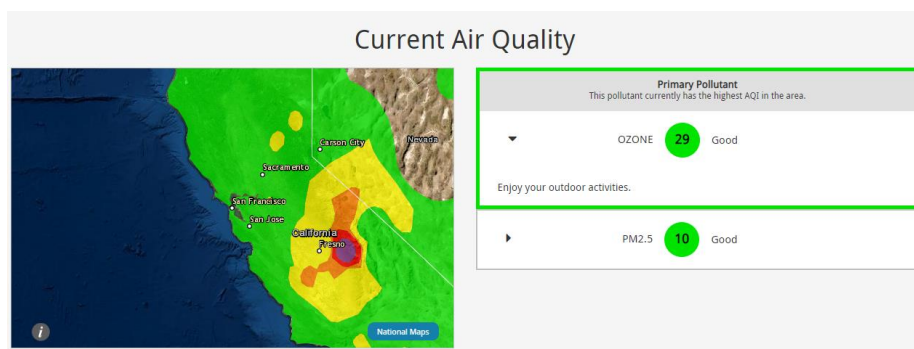


Рис. 1. Інтерфейс веб-системи мережі «EcoCity» (<https://eco-city.org.ua/>)



а)



б)

Рисунок 2. Інтерфейс веб-системи якості повітря AirNow (<https://www.airnow.gov/>): а) віджет; б) карта якості повітря

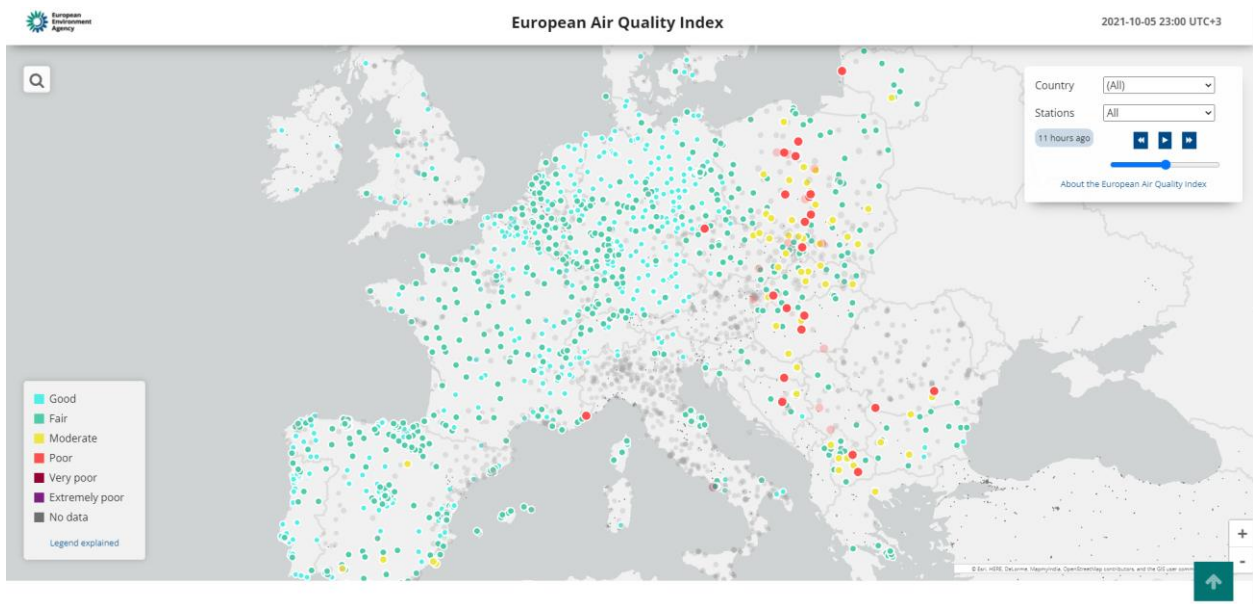


Рисунок 3. Веб-сервіс European Air Quality Index (<https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>)

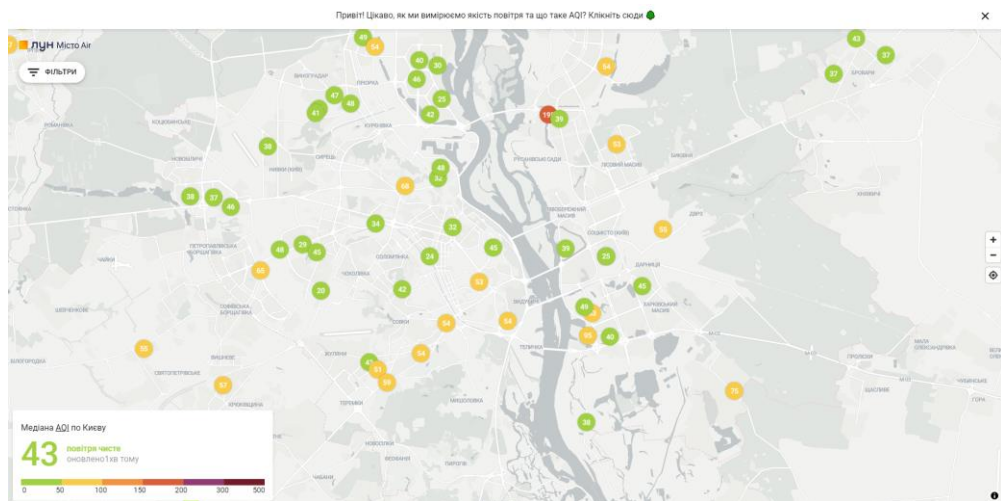


Рисунок 4. Віджет з показниками станцій онлайн мапи якості повітря міста Київ (<https://misto.lun.ua/air/>)

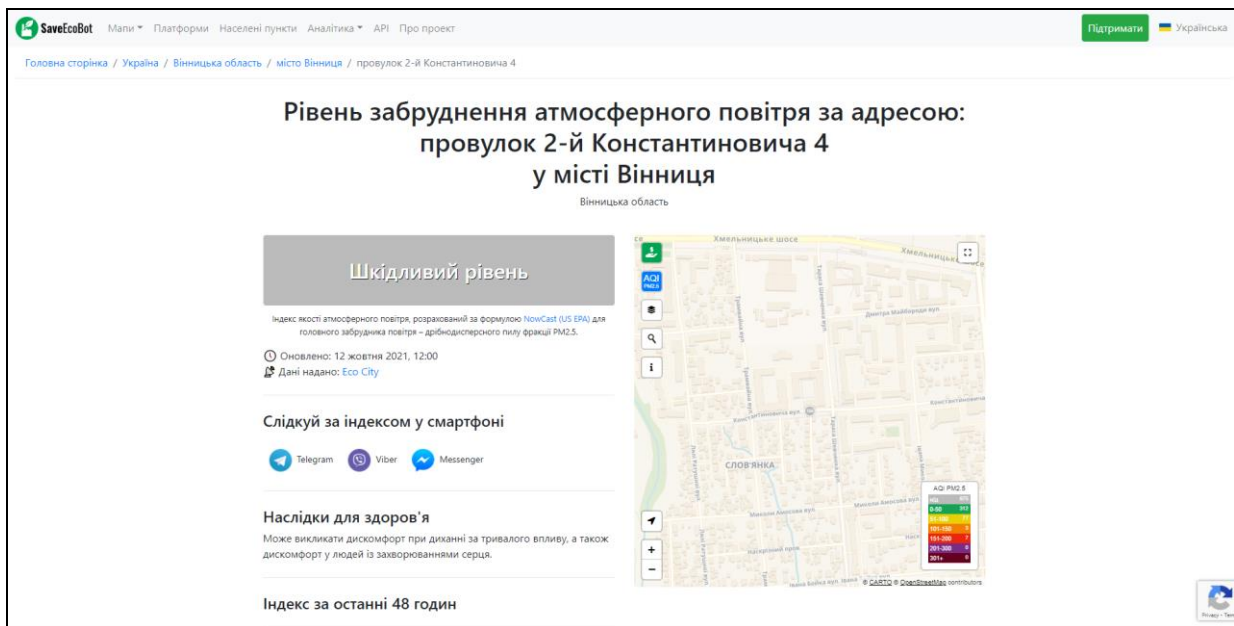


Рисунок 5. Віджет SaveEcoBot з показниками вибраної на мапі станції якості повітря у м. Вінниця (<https://www.saveecobot.com/>)

Подальша робота буде розвивати у напрямку створення пілотної версії такої веб-системи для м. Вінниці.

Висновки

Проаналізовано типові підходи для реалізації інтерфейсу веб-систем для інформування населення про якість атмосферного повітря у містах в Україні, США та країнах ЄС. Визначено, що доцільно не тільки відображати первинні дані, їх ряди за певний проміжок часу та індекс якості повітря AQI, а й варто прогнозувати ці дані по кожному показнику по кожному пункту окремо та інтерполювати як первинні дані, так і значення прогнозів, з виведенням результатів на карті міста. Запропоновано та відпрацьовано на Python алгоритм зчитування параметрів типових моделей для прогнозування даних. Запропоновано використовувати лінійну інтерполяцію даних як первинних, так і прогнозних, оскільки даних замало для застосування більш складних алгоритмів. Подальша роботи буде вестись над проектування пілотної версії такої веб-системи та її впровадження у навчальний процес та наукову діяльність ВНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін В. Б. Моделювання поширення забруднювальних речовин у повітрі міста з використанням геоінформаційних технологій / В. Б. Мокін, І. В. Варчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця. – 2013. – № 5. – С. 13-18.
2. Mokin V. Air Quality City - Prediction & Mapping, Kaggle Notebook, <https://www.kaggle.com/vbmokin/air-quality-city-prediction-mapping>
3. Mokin V. Air Quality Monitoring, Air Quality Monitoring in Vinnytsia city and region, Kaggle Dataset, <https://www.kaggle.com/vbmokin/air-quality-monitoring>
4. Mokin V. Air Quality Monitoring from EcoCity, Air Quality Monitoring in Vinnytsia city and region, Kaggle Dataset, <https://www.kaggle.com/vbmokin/air-quality-monitoring-from-ecocity>
5. Mokin V. Air Quality in City - 2D Analysis, Kaggle Notebook, <https://www.kaggle.com/vbmokin/air-quality-in-city-2d-analysis>

Кравчик Віталій Русланович — студент групи 2ICT-20м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vetal.kravchik@gmail.com

Мокін Віталій Борисович — д-р техн. наук, завідувач і професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет

Яцолт Андрій Русланович — канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com

Наукові співкерівники: **Яцолт Андрій Русланович** — канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yasholt@gmail.com, **Мокін Віталій Борисович** — д-р техн. наук, завідувач і професор кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет

Kravchik Vitalii R. — student of group 2IST-20m, Faculty of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vetal.kravchik@gmail.com

Mokin Vitalii B. — Dr. Tech. Sciences, Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University

Yashcholt Andriy Ruslanovych - *Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Systems Analysis and Information Technology, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yasholt@gmail.com*

Supervisors: **Yashcholt Andriy Ruslanovych** - *Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Systems Analysis and Information Technology*, **Mokin Vitalii B.** — Dr. Tech. Sciences, Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University.