

## БАГАТОВИМІРНА АНАЛІТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ: ЗАСТОСУВАННЯ OLAP У СИСТЕМАХ МОНІТОРИНГУ

*Шевченко Д.В.*

**Метою** роботи є розвиток інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря в населених пунктах на основі результатів вимірювання концентрацій забруднюючих речовин автоматичними станціями моніторингу шляхом впровадження технологій багатовимірної аналітики даних (OLAP).

**Об'єктом дослідження** є процеси отримання, обробки, зберігання та аналітичної обробки інформації про забруднення атмосферного повітря в системах екологічного моніторингу в Україні.

**Предметом дослідження** є застосування новітніх інформаційних технологій, зокрема OLAP-архітектур, для забезпечення багатовимірного аналізу даних про стан атмосферного повітря з метою підвищення ефективності прийняття рішень у сфері екологічного моніторингу.

### **Актуальність дослідження.**

Моніторинг стану атмосферного повітря є важливим елементом системи охорони навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки населення. В Україні існуючі системи екологічного моніторингу часто характеризуються недостатньою оперативністю обробки даних, обмеженими аналітичними можливостями та недостатньою інтеграцією даних із різних джерел.

Використання технологій багатовимірної аналітики даних (OLAP) дозволяє суттєво підвищити ефективність обробки великих обсягів екологічної інформації, забезпечити комплексний аналіз тенденцій забруднення та оперативне прийняття управлінських рішень.

Таким чином, розробка інформаційно-аналітичних систем екологічного моніторингу з використанням OLAP-технологій є актуальним завданням для підвищення ефективності оцінювання стану атмосферного повітря та запобігання негативним наслідкам забруднення довкілля.

### **Концепція OLAP-кубів у системі моніторингу.**

У межах розвитку інформаційно-аналітичної системи для оцінювання стану атмосферного повітря було спроектовано два багатовимірні аналітичні куби (OLAP-куби), орієнтовані на різні аспекти обробки екологічних даних.

**Measurements** — призначений для накопичення та аналізу вимірювань концентрацій забруднюючих речовин. Він побудований на основі таких вимірів, як дата (DateDim), місце розташування (LocationDim) та вид забруднюючої речовини (MeasuredUnitDim). Фактологічна таблиця (MeasurementFact) містить показники середнього (avg\_value), мінімального (min\_value) та максимального (max\_value) значень концентрацій.

**ThresholdExceed** — орієнтований на фіксацію випадків перевищення встановлених гранично допустимих концентрацій (ГДК) для забруднюючих речовин. До його структури входять виміри дати (DateDim), місця розташування (LocationDim) та рівня порогу забруднення (ThresholdLevelDim), де зберігається інформація про порогові значення та нормативні обмеження (наприклад, середньодобові, річні тощо). Фактологічна таблиця (ThresholdExceedFact) фіксує кількість перевищень за заданий період.

Реалізація цих двох OLAP-кубів забезпечує комплексний підхід до аналізу як абсолютних значень концентрацій, так і фактів перевищення допустимих норм забруднення відповідно до чинних екологічних стандартів [1].

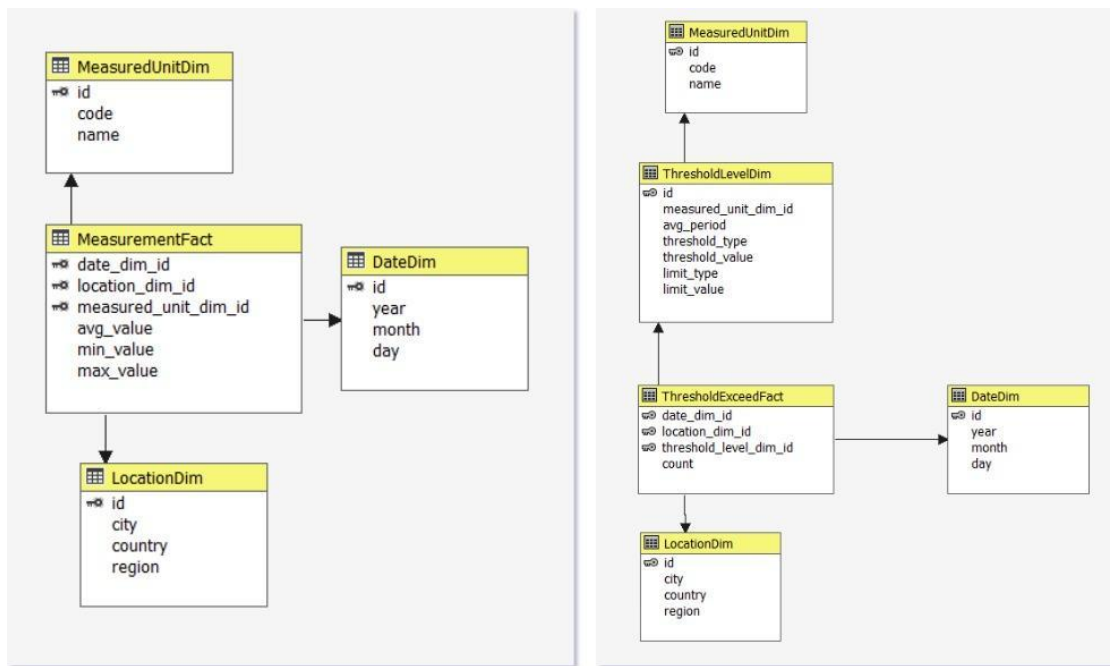


Рис.1 Структура вітрин даних для OLAP-аналізу

**Висновки.** Розробка OLAP-кубів для системи моніторингу стану атмосферного повітря дозволяє забезпечити ефективний багатовимірний аналіз екологічних даних. Створені вітрини даних відкривають можливості для глибшого вивчення тенденцій забруднення, виявлення аномалій та своєчасного реагування на критичні перевищення встановлених нормативів. Подальший розвиток системи передбачає інтеграцію аналітичних моделей прогнозування екологічних ризиків на основі накопичених даних.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shevchenko D., Holub B. Regression analysis for air quality monitoring based on IoT-sensors. — CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3943, 2024. — URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3943/paper04.pdf>
2. Discussion of the Kyiv City State Administration Report on Atmospheric Air Quality Monitoring Results in Kyiv for 2023. — URL: <https://nubip.edu.ua/node/141976>
3. Bogolubov V.M., Holub B.L. Informational and analytical system for assessing atmospheric air state. // Proceedings of VII International scientific and practical conference "Sustainable development — 21st century". Kyiv, 2021. — P. 235–246. — URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u423/materials21.pdf>

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ  
АСПЕКТИ РОЗРОБКИ  
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ  
*24 квітня 2025 року***

**Київ 2025**

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

*Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів*