

6. ISO27005 (ISO/IEC 27005:2011) «Інформаційні технології – Методи забезпечення безпеки – Управління ризиками інформаційної безпеки».
7. ISO27006 (ISO/IEC 27006:2007) «Інформаційні технології. Методи забезпечення безпеки – Вимоги до органів аудиту та сертифікації систем управління інформаційною безпекою».
8. ISO27007 (ISO/IEC 27007:2011) «Інформаційні технології – Методи забезпечення безпеки – Керівництво з аудиту Систем управління інформаційної безпеки».

*Поступила 25.01.2018р.*

УДК 519.6:504.064

В.О. Артемчук, Київ

А.В. Яцишин, Київ

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

**Abstract.** In the article it's shown that the development of means of intellectual analysis of the data of the monitoring network of atmospheric air is an actual scientific and technical problem that needs to be solved. The existing tools of the intellectual analysis of the data of the monitoring network of atmospheric air are investigated, their main advantages and disadvantages are determined.

**Вступ.** Аналіз світового досвіду свідчить про ефективність та перспективність сенсорних мереж як аналізаторів якості повітряного середовища. В умовах міст України така система моніторингу стану атмосферного повітря (МСАП) допоможе вирішити проблеми, що склалися у цій галузі, покращити технічне оснащення мережі та підвищити її оперативність в рамках зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля. Проте обов'язковою складовою моніторингу, окрім власне пунктів спостереження, є засоби аналізу даних, в т.ч. інтелектуального, на основі результатів яких відбувається управління екологічною безпекою. Не дивлячись на певне число робіт, в яких розглядаються питання інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря, можна констатувати, що комплексно ці питання з врахуванням вимог та рекомендацій сучасного міжнародного та Українського законодавства досить докладно не розглядалися. Отже, розробка засобів інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря в рамках зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля є актуальною науково-технічною проблемою, що потребує вирішення.

**Основні задачі** системи МСАП [8, 9]:

- оцінка та прогнозування рівня забруднення атмосфери (РЗА);

- вивчення впливу забруднення повітряного басейну на захворюваність населення;
- оцінка складу та обсягів викидів забруднюючих речовин;
- оцінка збитків, що наносяться сільському господарству, лісам, тваринництву, будівлям і спорудам;
- планування розміщення промислових підприємств та визначення санітарно-захисних зон (СЗЗ);
- уточнення і перевірка розрахункових методів розсіювання домішок від джерел забруднення АП;
- оцінка фонового забруднення атмосфери.

В сучасній інформаційній ері якісно вирішити ці задачі без засобів ефективного аналізу моніторингових даних неможливо, а саме вирішення цих задач дає більш надійну інформаційну основу для ухвалення, реалізації і контролю ефективності відповідних управлінських рішень в галузі екологічної безпеки.

**Поняття інтелектуального аналізу даних.** Взагалі з інтелектуальним аналізом даних тісно пов'язані два англомовних терміни: «Knowledge Discovery in Databases» (KDD) і «Data Mining». В різних джерелах можна знайти багато визначень «інтелектуального аналізу даних». Наприклад таке, інтелектуальний аналіз даних (Data Mining) – це сучасна концепція аналізу даних, яка припускає, що дані можуть бути неточними, неповними (містити пропуски), суперечливими, різномірними, непрямими, і при цьому мати гігантські обсяги. Або, інтелектуальний аналіз даних – це обробка інформації та виявлення в ній моделей і тенденцій, які допомагають приймати рішення. Загалом в Україні, як правило, ототожнюють поняття «інтелектуального аналізу даних» та «Data Mining».

**Засоби інтелектуального аналізу.** На основі публікацій [1 – 4, 6, 7 та ін.] виявлено найбільш широко використовувані алгоритми інтелектуального аналізу даних – тобто алгоритмів виявлення прихованих закономірностей або взаємозв'язків між змінними у великих масивах необроблених даних.

C4.5 створює класифікатор у вигляді дерева рішень (ДР). Для цього C4.5 дається набір даних, який представляє собою вже класифіковані речі.

K-means створює k кількість груп з набору об'єктів таким чином, щоб члени цієї групи були якомога більше схожі. Це популярний метод кластерного аналізу для вивчення набору даних. Нагадаємо, що кластерний аналіз – це сімейство алгоритмів, призначених для формування груп, де члени цих груп схожі один на одного сильніше, ніж на тих, хто в цій групі не перебуває (в даному контексті кластери та групи є синонімами).

Метод опорних векторів (SVM) знаходить гіперплощину для класифікації даних в два класи. На відміну від C4.5 не використовує ДР.

Алгоритм Apriori шукає асоціативні правила і застосовує їх до бази даних, що містить велику кількість транзакцій. Нагадаємо, що пошук асоціативних правил – це метод отримання даних для вивчення кореляцій і взаємозв'язку між змінними в базі даних.

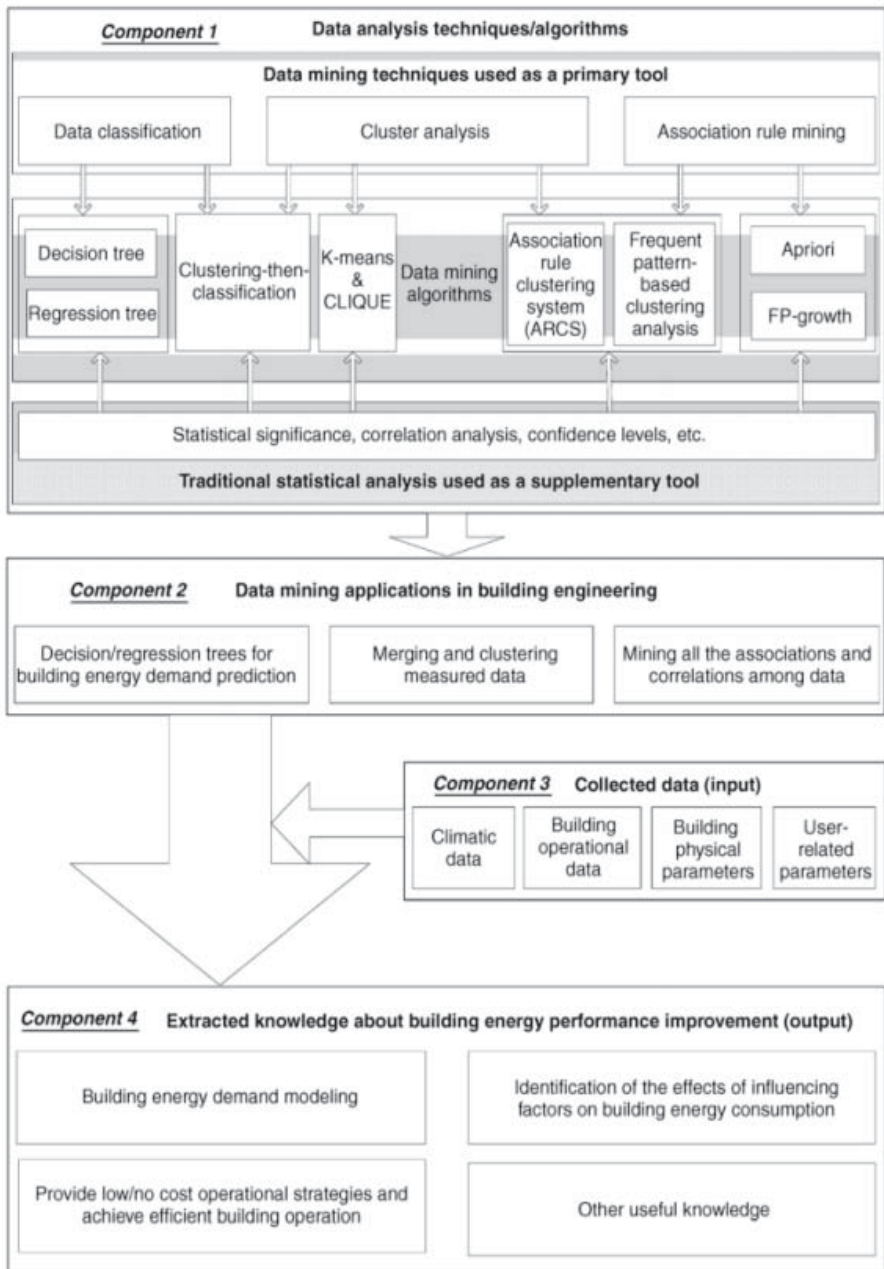


Рис. 1. Структура системи інтелектуального аналізу [5]

EM у добуванні даних найчастіше використовується як алгоритм кластеризації (як k-means) для виявлення знань.

PageRank є алгоритмом посилального ранжирування для визначення відносної «важливості» будь-якого об'єкта в мережі об'єктів.

AdaBoost - алгоритм посилення класифікаторів.

kNN (k найближчих сусідів) – алгоритм для класифікації, що відрізняється від раніше описаних тим, що він є «лінивим учнем».

Наївний баєсів класифікатор є не єдиним алгоритмом, а сімейством алгоритмів класифікації, які поділяють одне спільне припущення.

CART означає дерево класифікації і регресії (Classification and Regression Tree). Це метод навчання способом побудови ДР, який видає або дерева класифікації, або регресії.

**Структура системи інтелектуального аналізу.** Розглянуті вище та ряд інших алгоритмів ввійдуть до системи, основу структури (див. рис. 1) якої взято з [5]. Розробка такої системи дозволить вирішити ряд задач управління екологічною безпекою, зокрема в контексті зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля.

**Висновки.** Дослідження існуючих засобів аналізу (в т.ч. інтелектуального) даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря показало, що розробка засобів інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря є актуальною науково-технічною проблемою, що потребує вирішення. Досліджено існуючі засоби інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря, визначено їх основні переваги та недоліки. Зокрема проаналізовано наступні широко використовувані алгоритми інтелектуального аналізу даних: C4.5, K-means, метод опорних векторів (SVM), алгоритм Apriori, EM, PageRank, AdaBoost, kNN, наївний баєсів класифікатор, CART тощо.

1. *Chen, Chia-Pang, Cheng-Long Chuang, and Joe-Air Jiang.* "Ecological Monitoring Using Wireless Sensor Networks-Overview, Challenges, and Opportunities." *Advancement in Sensing Technology* (2013): 1-21.
2. *Dias, Daniela, and Oxana Tchepel.* "Modelling of human exposure to air pollution in the urban environment: a GPS-based approach." *Environmental Science and Pollution Research* 21.5 (2014): 3558-3571.
3. *Meier, Fred, et al.* "Challenges and benefits from crowdsourced atmospheric data for urban climate research using Berlin, Germany, as testbed." *Proceedings of the 9th International Conference on Urban Climate*. 2015.
4. *Peters, Debra PC, et al.* "Harnessing the power of big data: infusing the scientific method with machine learning to transform ecology." *Ecosphere* 5.6 (2014): 1-15.
5. *Yu, Z., Fung, B.C.M. and Haghighat, F.* 2013. Extracting knowledge from building-related data – A data mining framework. *BUILD SIMUL* 6: 207-222.
6. Алгоритмы интеллектуального анализа данных / – Дата доступу 20.03.2018. – Режим доступу: <https://tproger.ru/translations/top-10-data-mining-algorithms/>
7. Интеллектуальный анализ и системное согласование научных данных в

междисциплинарных исследованиях / М.З. Згуровский, А.А. Болдак, К.В. Ефремов // Кибернетика и системный анализ. – 2013. – Т. 49, № 4. – С.62-75.

8. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.] ; під ред. В.М. Боголюбова. [2–е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця : ВНТУ. – 2010. – 232 с.

9. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» від 9 березня 1999 р. N 343. – Київ.

*Поступила 5.02.2018р.*

УДК 621.039.586

Ю.О. Кириленко, Київ

І.П. Каменева, Київ

## **ПРОБЛЕМА ОЦІНЮВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО ВПЛИВУ ПРИ АВАРІЯХ ІЗ РОЗЛИВОМ РІДКИХ РАДІОАКТИВНИХ СЕРЕДОВИЩ**

**Abstract.** This paper is focused concerning issue of radiation impact evaluation in case of spills of liquid radioactive material. Potential sources of spills, analysis of worldwide accidents and incidents with spills of liquid radioactive material are represented.

### **Вступ**

З метою підвищення безпеки підприємств атомної галузі необхідно вдосконалити методологічну та інструментальну базу щодо аналізу та оцінки безпеки енергоблоків АЕС, які на даний момент знаходяться в експлуатації, а також енергоблоків, будівництво яких планується. Розробка нових комп'ютерних засобів та математичних моделей оцінки радіаційних наслідків викидів спрямована на вирішення ряду задач у даному напрямку. В першу чергу це такі задачі як:

– мінімізація радіаційного впливу на населення, персонал та навколишнє середовище з урахуванням соціальних та економічних факторів (принцип ALARA), відповідно до закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», а також, Норм радіаційної безпеки НРБУ-97 [1];

– аналіз порушень нормальної експлуатації, проектних та пізніх фаз запроектованих аварій АЕС в рамках проектних обґрунтувань експлуатуючої організації та оцінок впливу на оточуюче середовище [2];

– експертна оцінка даних звітів з аналізу безпеки;

– розробка імовірного аналізу безпеки 3-го рівня [3];

– аварійне реагування на радіаційні аварії у реальному часі.

Згідно з Енергетичною стратегією України на період до 2030 року [4] та