

## КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

*В.М. Штепа, кандидат технічних наук*

*О.І. Примаєк, кандидат історичних наук*

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

*Г.М. Желновач, кандидат технічних наук*

*Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет*

*Розглянуто основні концептуальні елементи інформаційно-аналітичних систем, запропоновано принципи побудови інформаційно-аналітичної системи для оцінки навколишнього середовища. Наведено приклад концепції синтезу таких систем щодо аналізу впливу надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження.*

***Навколишнє середовище, інформаційно-аналітична система, дані, сховища даних, OLAP.***

З кожним роком питання забруднення навколишнього середовища все гостріше потребує змін у підході до його вирішення та методів протидії наслідків впливу негативних факторів на екологію. Сучасні темпи розвитку інформаційно-аналітичних систем дозволяють застосовувати методи систем підтримки прийняття рішень для все більшого спектра задач різного характеру.

Аналіз конкретного об'єкта забруднення та розробка для нього інформаційно-аналітичної системи може спроститися за рахунок застосування загальних принципів, що використовуються для розробки такого роду систем [2, 3, 5].

**Мета досліджень** – розгляд основних принципів розробки інформаційно-аналітичних систем для підтримки прийняття рішень на підприємствах та визначення основних складових таких систем для оцінки стану навколишнього середовища.

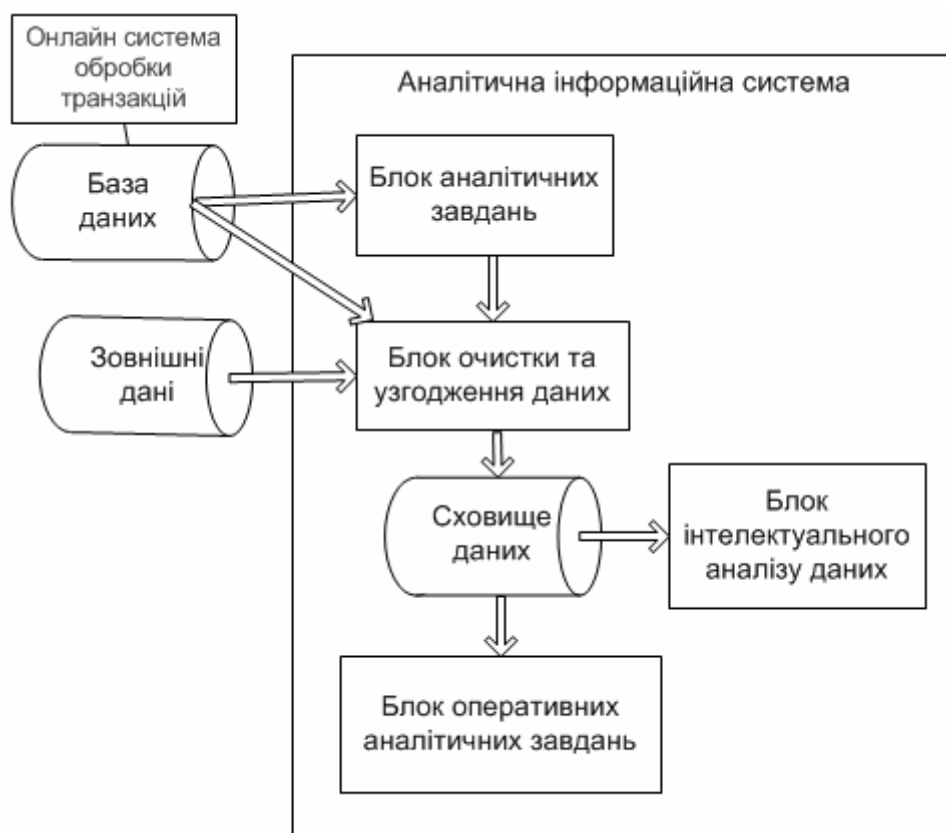
**Матеріали та методика досліджень.** Дієвість та ефективність інформаційно-аналітичних систем залежить від типу вибраних методів та моделей аналізу для конкретної сфери застосування, їх архітектури та принципів побудови. Загалом більшість інформаційно-аналітичних систем мають схожу архітектуру та складові (рис. 1).

Дані, що надходять до системи можуть бути подані у різному вигляді, мати різний формат та надходити з декількох різних джерел да-

них: датчиків, аналізів лабораторії та іншої звітності. Для ефективного використання цих даних, їх збереження та аналізу використовують сховище даних, яке являє собою спеціальний пакет для управління базою даних, що існує окремо від оперативних систем, обновлюється і структурується для термінових оперативних запитів і управлінських підсумків. За змістом та часовим горизонтом сховище даних відрізняється від оперативних систем. У ньому містяться предметно-орієнтовані, інтегровані, хронологічно впорядковані набори даних. При цьому сховище даних є незмінним у часі, а, отже, здатним підтримувати різноманітні види аналізу. Переважно такі бази даних є архівами операційних даних, відібраних для забезпечення підтримки прийняття рішень та оптимізованих для взаємодії з СППР організації [4]. На рис. 2 зображена спрощена схема формування та використання сховища даних у СППР.

Якщо необхідно зібрати дані про певний об'єкт та відокремити цю інформацію від загального сховища даних можна використати вітрини даних – тематичні бази даних, що містять конкретизовані дані.

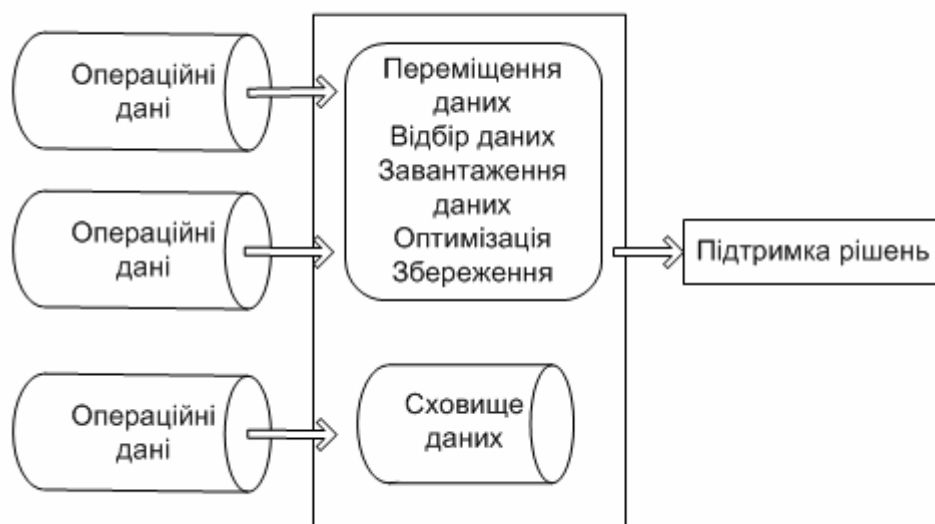
Оперативне аналітичне оброблення (OLAP) є категорією технології програмного забезпечення, яке дало змогу аналітикам, менеджерам і виконавцям підсилити подання даних завдяки швидкому, узгодженому, інтерактивному доступу до широкого діапазону можливих зображень інформації, яка була одержана шляхом перетворення первинних даних для відображення в реальній вимірності, зрозумілій користувачам.



**Рис.1. Загальна схема інформаційно-аналітичної системи**

З практичного погляду OLAP є перспективною системою, яка проста для використання, містить спеціалізовані дані і пристосована до потреб користувачів. Ця система використовує сховища даних, а також містить велику кількість інструментальних засобів кінцевого користувача для організації доступу до даних і проведення їх аналізу.

OLAP здійснюється в багатокористувацькому клієнт/серверному режимі і уможливлює узгоджену швидку відповідь на запити, незалежно від обсягу і складності бази даних. OLAP допомагає користувачеві синтезувати інформацію підприємства завдяки порівняльному, конкретизованому перегляду даних, а також завдяки аналізу фактичних і розрахункових показників у варіантах аналізу типу «що..., якщо...?». Все це досягається за допомогою використання сервера OLAP, що є високорядним, багатокористувацьким механізмом маніпулювання даними, специфічно розробленим для того, щоб підтримувати і здійснювати операції з багатовимірними структурами даних. Багатовимірна структура упорядкована так, щоб кожний елемент даних був розміщений і забезпечений доступом на основі перетину компонентів вимірностей, які визначають певний елемент.



**Рис. 2. Схема формування і використання сховища даних у СППР**

**Результати досліджень.** Нині серед багатьох проблем, які спричинені антропогенною діяльністю людини, однією із основних є проблема глобальних змін клімату нашої планети. Суттєву роль у цьому процесі відіграють полігони твердих побутових відходів (ТПВ), тому проблема їх утилізації – актуальна.

Нижче наведено приклад розробки інформаційно-аналітичної системи для управління комплексом переробки інфільтраційних стоків побутово-виробничих відходів.

Полігон знешкодження інфільтраційних стоків являє собою складну систему, яка включає елементи автоматизації, компоненти меліорації, елементи хімічного аналізу стоків. Інформаційні потоки комплексу наве-

дено на діаграмі потоків даних (рис.3). Дані про якість та стан стоків надходять до системи з датчиків вмісту солі, кислотності та хімічного складу. Інформаційно-аналітична система обробляє дані, які потім надходять до бази даних лабораторії, а потім до сховища даних комплексу.

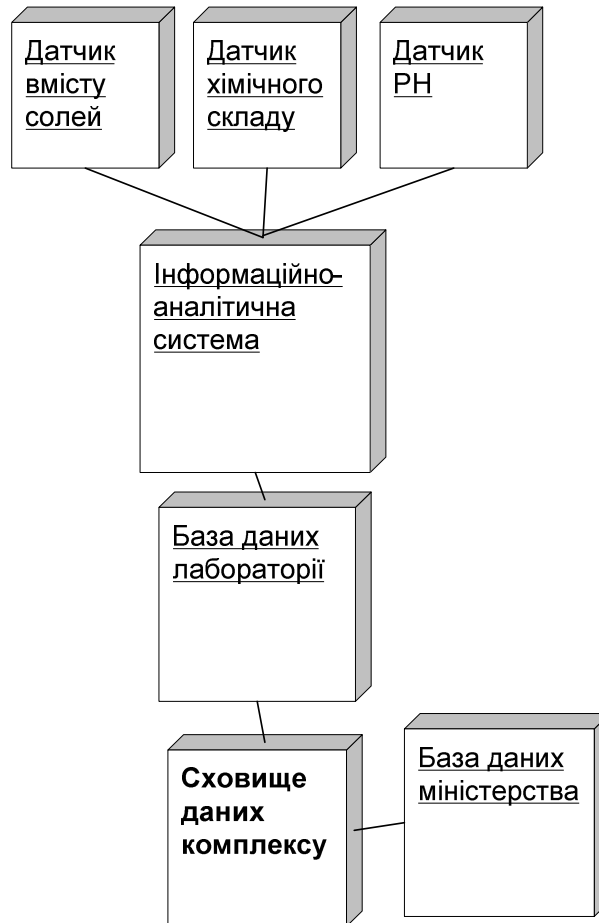


Рис. 3. Діаграма потоків даних

Основними джерелами даних у комплексі є датчики, які визначають відповідні параметри і передають їх до системи. В побудованій базі даних комплексу інформація з датчиків зберігається у відповідних відношеннях «chem», «pH», «salt».

Для синтезу бази даних було розроблено сховище даних, яке містить таблиці фактів та таблиці вимірів (рис.4). Це сховище даних побудовано за топологією «зірка». В таблицях вимірів містяться коди та значення показників, за якими буде визначатися основний критерій роботи системи, а саме час фільтрування, об'єм фільтрату та швидкість фільтрування, дата фільтрації, місце зняття даних на вході і виході. Залежно від значення цих показників будуть змінюватись значення фактів: кислотності, вмісту солей, хімічних показників: нітритів, нітратів та фосфатів.

Засоби Business Intelligence допомагають проводити аналітику даних, що містяться в сховищі даних. Одним із таких засобів є ключовий показник ефективності (KPI) – система оцінки, яка допомагає організації визначити досягнення стратегічних цілей. Використання цього засобу дає

можливість оцінити стан і допомогти у формуванні стратегії. КРІ дозволяє контролювати ділову активність у реальному часі.

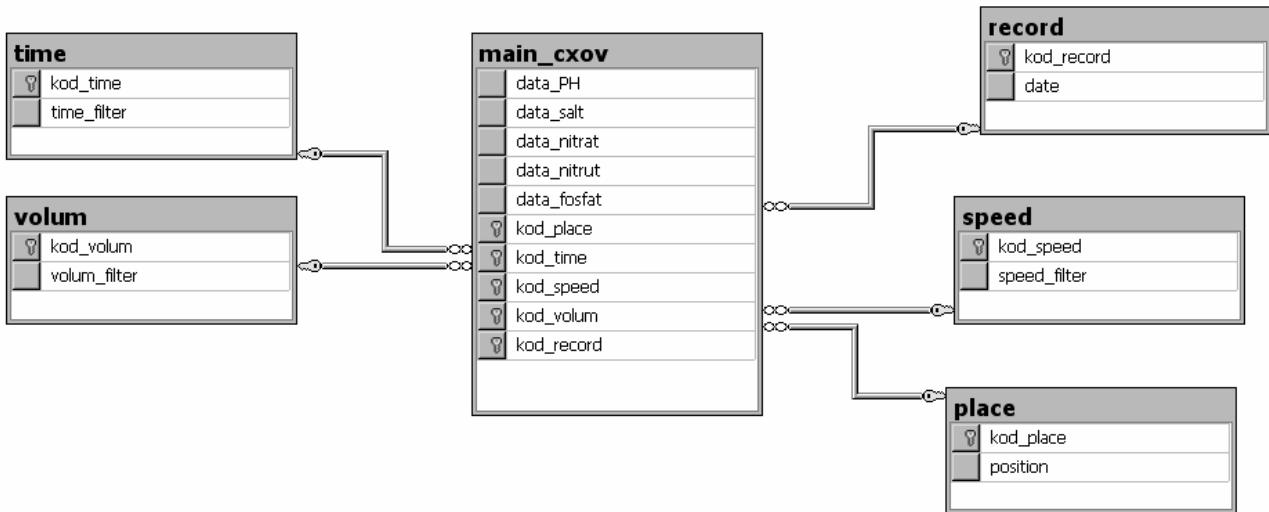


Рис.4. Структура сховища даних

### Висновки

Розробка базових елементів інформаційно-аналітичних систем для оцінки стану навколишнього середовища за рахунок застосування запропонованої концепції синтезу дозволить спростити процес створення таких систем для більш вузької спеціалізації цієї сфери. Використання відповідних систем у сфері захисту навколишнього середовища допоможе покращити моніторинг та результативність прийнятих рішень.

### Список літератури

1. Александров В.В. Методы построения информационно-логических систем / Александров В.В., Андреева Н.А., Кулешов С.В. – СПб.: Питер, 2005. – 109 с.
2. Архітектура систем управління біотехнічними об'єктами / Ю.О. Гунченко, В.П. Лисенко, С.А. Шворов, В.М. Штепа // Сучасна спеціальна техніка. – К.: МВС ДНДІ, 2012. – №2 (29). – С. 33-40.
3. Исаев Д.В. Аналитические информационные системы / Д.В. Исаев. – М.: Гос. ун-т; Высш. шк. экономики, 2008. – 60 с.
4. Ряба О.І. Синтез програмного забезпечення промислового мікроконтролера дозування реагентів при водопідготовці стічних вод / О.І. Ряба, В.М. Штепа // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – Вип. 174., ч. 1. – С. 86 – 92.
5. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень / В.Ф. Ситник. – К.: КНЕУ, 2004. – 50 с.

*Рассмотрены основные концептуальные элементы информационно-аналитических систем, предложены принципы построения информационно-аналитической системы для оценки окружающей среды. Приведен пример концепции синтеза таких систем по анализу воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.*

**Окружающая среда, информационно-аналитическая система, данные, хранилища данных, OLAP.**

*The basic elements of information-analytical systems proposed principles of information-analytical system for environmental assessment. Examples of the synthesis of such systems is to analyze the impact of natural and anthropogenic origin.*

***Environment, information-analytical system, data, data storage, OLAP.***