

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

В.Д. Погребенник, А.В. Романюк,
О.Ю. Огуряєва*

Національний університет
«Львівська політехніка»,
вул. С.Бандери, 790013, м. Львів, Україна,
E-mail: vpohreb@gmail.com

* Львівський коледж ДУКТ,
вул. В. Великого, 1279053, м. Львів,
E-mail: romanykt@mail.ru

Розроблено схему організації оперативного моніторингу параметрів середовища та передавання даних. Запропоновано нові засади побудови вимірювально-інформаційної системи для оперативного екологічного моніторингу довкілля.

Вступ. Міжнародний аспект проблеми екологічної безпеки пов'язаний з співробітництвом, орієнтованим на розв'язання регіональних екологічних проблем, як на урядовому, так і на неурядовому рівні. Причому в глобальному масштабі важливу координаційну роль відіграє Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). Суспільство прямує до створення Глобальної інформаційної інфраструктури, де доступ до любого виду інформації буде доступний в будь-якій точці земної кулі за помірну ціну. Одним із різновидів такої інформації стануть повідомлення щодо стану навколишнього природного середовища.

Організація екологічного інформаційного забезпечення щодо оприлюднення екологічної інформації, регламентується Положенням про порядок надання екологічної інформації, затвердженим Мінприроди України.

Відомі зараз засоби та інформаційно-вимірювальні системи (ВІС) контролю водного середовища мають низьку оперативність, часову та просторову роздільну здатність, точність та надійність. Все це зумовлює необхідність розроблення автоматизованих ВІС з покращеними метрологічними характеристиками.

Метою роботи є створення нових підходів для проведення оперативного еколо-

гічного моніторингу.

Використання сучасних інформаційних технологій для екологічного моніторингу довкілля. Новизна запропонованого підходу полягає у можливості оперативно визначати забруднення за допомогою комп'ютерної вимірювально-інформаційної системи, підключеної через мережу Інтернет до служб оперативного моніторингу Міністерства надзвичайних ситуацій та експертів, в тому числі і міжнародних, що важливо при техногенних катастрофах і т.д. Такого класу вимірювальні системи на даний час відсутні на українському ринку, що засвідчують виставки та науково-технічні конференції з питань контролю навколишнього середовища. Основним принципом функціонування системи контролю навколишнього середовища, згідно зі стандартами ISO серії 14000, є принцип постійного удосконалення: - природоохоронна організація повинна визначити свою екологічну політику; - для її реалізації розробляються екологічні цілі, завдання та програми.

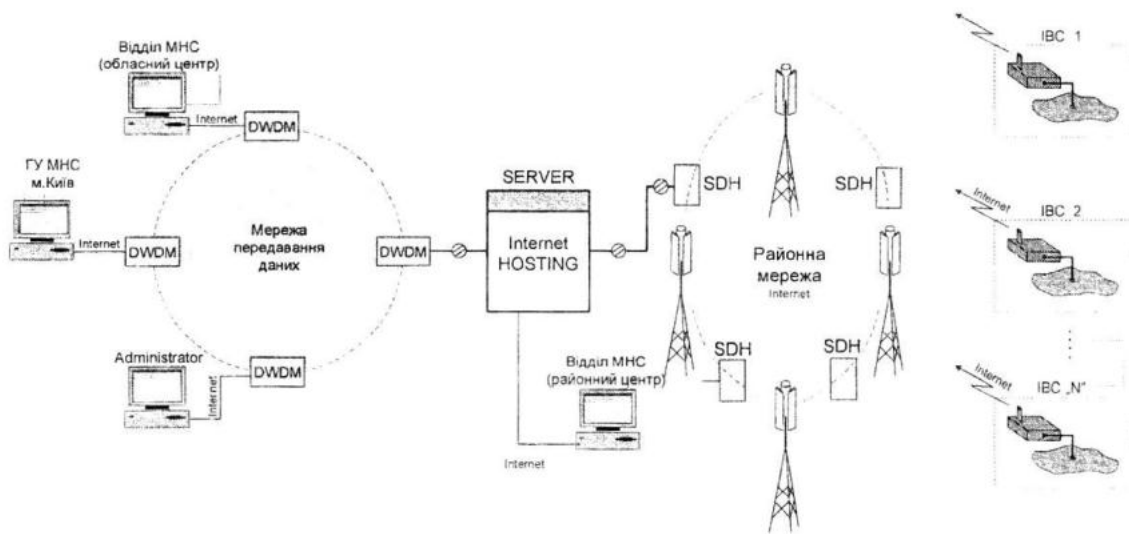
Основними параметрами під час моніторингу параметрів водного середовища є температура, провідність, кислотний баланс, загальна концентрація домішок. Для повітряного середовища – загазованість, радіація, температура, вміст хімічних елементів та інше.

Поставлено задачу розробити комп'ютерну ВІС, що має в своєму складі сенсори, пристрій для передавання даних на хостинг - веб-проект. Наведено схему організації оперативного моніторингу параметрів середовища та передавання даних (рис.1). Попередньо налаштований пристрій здійснює зчитування показів сенсорів і передає дані, використовуючи безпроводний зв'язок, мережею Інтернет на веб-проект, розташований на хостингу. Результати показів сенсорів заносяться в файл. На хостингу, в операційній системі Unix створюється Інтернет ресурс з використанням HTML, PHP-коду та Flash. Flash-програма організовує передавання даних в реальному часі, а завдяки PHP – будуються діаграми, фіксуються дані. Інтернет-ресурс в готовому вигляді буде мати вигляд «сайту». Проекту надається доменне ім'я та відбувається організація безпеки. Сайт ма-

тиме два види входу: користувач та адміністратор. Доступ до інформації відбувається після введення відповідного логіна та пароля. Користувачу надаються обмежені права: перегляд показників вимірювання, діаграм, залишення коментарів, спілкування в чаті, написання повідомлень іншому користувачу сайту. Адміністратору надаються всі права управління сайтом.

Для перегляду результатів моніторингу використовується комп'ютер, який працює в мережі Інтернет. Всі операції

опрацювання даних відбуватимуться на хостингу, а користувач зчитуватиме інформацію, яка буде відображатись у вікні браузера його комп'ютера. Головна особливість системи полягає в тому, що вона може працювати в реальному часі, тобто вимірювання параметрів, опрацювання результатів вимірів та передавання даних за заданою адресою відбуваються одночасно, завдяки конвергенції програмних продуктів та телекомунікаційних технологій.



Р и с. 1. Схема організації оперативного моніторингу параметрів середовища та передавання даних

Розроблено ВІС для оперативного екологічного моніторингу водного середовища, в якій використано ультразвуковий, кондуктометричний та іонометричний методи [1-3]. У цій ВІС як алгоритмічний метод підвищення точності визначення загальної концентрації домішок у воді пропонується застосувати метод зразкових сигналів, що дає змогу зменшити систематичну та повільнозмінну похибки. У даному випадку цей метод найбільше підходить, оскільки для рідин порівняно легко приготувати і атестувати з високим ступенем точності до 0,01% (за ГОСТ 14870-77) однорідні та однотипні розчини рідин з відомими концентраціями (вбудовані стандартні зразки підприємства за ГОСТ 8.315-78 та ДСТУ) [4].

Ультразвуковий канал ВІС реалізовано у вигляді триканального пристрою, у двох каналах якого знаходяться зразкові розчини води в аналізованій рідині, які відповідають початку і закінченню діапазону вимірювання, а в третьому – вимірювана рідина.

Отже, використання додаткового вимірювального каналу та методу зразкових сигналів дає змогу зменшити на порядок похибки вимірювань загальної концентрації домішок у воді.

На основі отриманих теоретичних результатів запропоновано методику проектування та розроблено багатоканальну комп'ютерну ІВС визначення параметрів водного середовища "АКВАТЕСТ-03", яка дає змогу автоматизувати роботу, розширити її функціональні можливості, підвищити точність вимірювань, організувати передавання даних на ЕОМ, сут-

тево зменшити розміри та масу апаратури. Розроблено спеціальні сервісні функції, за якими процес вимірювань відбувається без участі оператора.

Комп'ютерна система "АКВАТЕСТ-03" забезпечує збір, зберігання і первинне опрацювання вимірних даних і призначена для оперативного екологічного моніторингу природних вод, екологічної паспортизації підприємств, установ, організацій та проведення науково-дослідних робіт, оперативного реагування на кризові екологічні ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації. Робота системи ґрунтується на використанні методів акустики, кондуктометрії, іонометрії та автоматичної термокомпенсації результатів вимірювань. ВІС дає змогу вимірювати такі параметри: температуру води, питому електропровідність, загальну концентрацію домішок, рН, вміст окремих металів та їх солей (за вибором): літій, натрій, калій, кальцій, барій, срібло, ртуть, свинець, мідь, кадмій, амоній, перхлорат, нітрати, карбонати, фториди, цианіди, роданіди, хлориди, броміди, йодіди тощо.

Основою комп'ютерної ВІС є однокристальний 8-розрядний мікроконтролер PIC16F876 фірми Microchip Technology Incorporated. Він має програмований захист пам'яті програм, режим енергозбереження, тактову частоту – 200 МГц, високошвидкісну архітектуру, всі команди виконуються за один цикл, низьковольтний режим програмування. Мікроконтролер працює за заданою програмою. При аналізі мов програмування було обрано мову C++. Операційна система здійснює візуалізацію даних на моніторі без додаткових програм. Результати моніторингу водного середовища формуються у файли. В операційній системі Windows створюється файловий веб-сервер за допомогою програми Http File Server. Програма дозволяє відправляти файли оператором мобільного моніторингу в мережу Інтернет за заданою адресою, також Http File Server дає можливість доступу до файлів даних з Інтернету після введення паролю. Є можливість ведення текстового діалогу між віддаленими абонентами, що дуже важливо при виявленні та запобіганні техногенних катастроф.

Для створення радіоканалу передавання даних використовується 3G-модем PCMCIA EVDO Air Card SIERRA 580. Цей портативний пристрій дозволяє організувати мобільний швидкісний Інтернет, використовуючи технологію третього покоління 3G-CDMA2000, швидкість передавання досягає 3,1 Мбіт/с [5].

Висновки. Розроблено схему організації оперативного моніторингу параметрів середовища та передавання даних. Розроблено засади побудови комп'ютерної ВІС, яка дає змогу оперативно зафіксувати зміни в навколишньому середовищі, виконувати вимірювання та опрацювання даних, підключати практично необмежену кількість сенсорів для моніторингу параметрів середовища, централізувати дані.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Погребенник В.Д., Романюк А. В.* Комп'ютерна інформаційно-вимірювальна система для оперативного екологічного моніторингу водного середовища // Вимірювальна техніка та метрологія. – Вип. 70. – Львів, 2009. – С. 50 – 55.
2. *Pohrebennyk V.D., Romaniuk A.V.* Operative determination of integrated parameters of water environment / // *Gazeta Cukrownicza.* – Warszawa, 2009, N 10. – P. 262 – 263.
3. *Погребенник В. Д., Романюк А. В.* Методологія побудови систем екологічного моніторингу водного середовища // *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Обробка сигналів і негауссівських процесів".* – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – С. 227 – 229.
4. *Погребенник В. Д., Романюк А. В.* Підвищення точності ультразвукових інформаційно-вимірювальних систем для експрес-контролю параметрів рідин // *Матеріали науково-технічної конференції до 40-річчя ДП ДНДІ «Система».* – Львів: ДП ДНДІ «Система», 2008. – С. 109 – 112.
5. *Погребенник В. Д., Романюк А. В.* Передавання даних екологічного моніторингу з допомогою інформаційної технології CDMA // *Збірник тез ІУ Міжнародної наук.-техн. конф. «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології, COMINFO'2008–Livadia».* – С. 36 – 37.