

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРІНГУ

Національний університет харчових технологій, king@nuft.edu.ua

Розглянуто концептуальні положення системного підходу до обґрунтування інформаційно-аналітичної системи метрологічного забезпечення екологічного моніторингу.

Вступ. В умовах глобалізації світової економіки суттєве прискорення та поліпшення процесів управління якістю навколишнього природного середовища (НПС) і, відповідно, підвищення ефективності функціонування і конкурентоспроможності вітчизняних підприємств є важливою загальнодержавною проблемою.

Системи науково-інформаційного забезпечення моніторингу об'єктів НПС повинні мати випереджаючий розвиток, що стосується метрології, стандартизації та сертифікації [1].

Одним із важливих заходів, які забезпечують ефективний контроль стану НПС, є інвентаризація всіх викидів забруднюючих речовин в атмосферу і воду, визначення їх видів та кількісного вмісту, що пов'язано з методами та засобами вимірювань [2].

Традиційні методи контролю стану НПС не досить ефективні, що обумовлює необхідність розвитку і модернізації таких напрямів, як екологічна стандартизація і сертифікація та їхнє метрологічне забезпечення, яке базується на комп'ютерних засобах вимірювань [3; 4].

Постановка завдання. Метою роботи є обґрунтування методологічних принципів метрологічної атестації програмного забезпечення комп'ютерних засобів вимірювань як інформаційної бази моніторингу стану НПС.

Основна частина. Для вирішення складних задач вимірювання параметрів фізичних об'єктів і полів, які є фізичними об'єктами розподіленими в просторі, у наш час застосовуються комп'ютерні вимірювальні системи (КВЗ), у яких істотним етапом одержання результатів вимірювань є складна обробка реалізацій цифрових сигналів із застосуванням сучасної обчислювальної техніки та проблемно-орієнтованого програмного забезпечення. До

складу КЗВ поряд з аналоговими перетворювачами сигналів входять аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) і електронно-обчислювальні машини (ЕОМ), що здійснюють обробку цифрових сигналів.

Джерелом вхідного сигналу S_2 КЗВ, що несе інформацію про вимірювальні параметри, є досліджуваний фізичний об'єкт I разом з системою передачі сигналу 2 (рис.1).

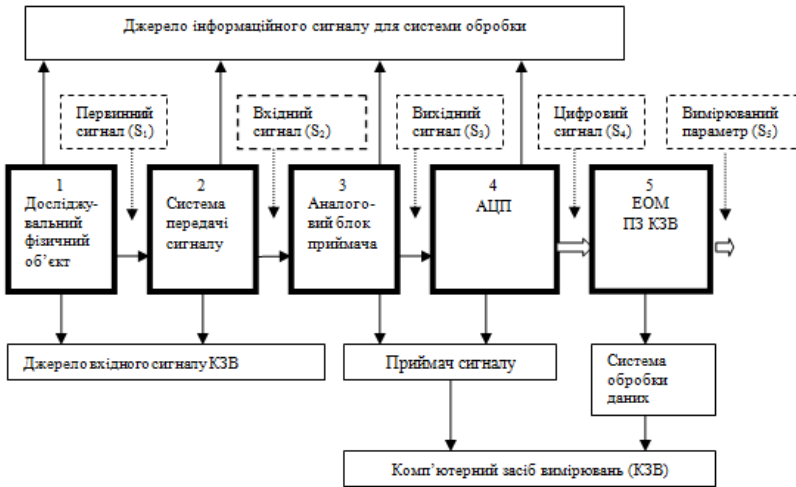


Рис. 1. Структурна схема комп'ютерного засобу вимірювання

Комп'ютерний засіб вимірювання, як правило, складається з двох основних частин:

- приймача сигналу, що складається з аналогового блока перетворювачів сигналу 3 і АЦП 4, на виході якого утворюється цифровий сигнал S_4 , що надходить до системи обробки даних;

- системи обробки даних 5, головною функціональною частиною якої є програмне забезпечення (ПЗ) КЗВ, за допомогою якого на ЕОМ обчислюються значення вимірюваних параметрів S_5 .

Основною задачею метрологічної атестації програмного забезпечення КЗВ з використанням програм генерації цифрових тестових сигналів є визначення метрологічних характеристик програмного забезпечення (ПЗ), що атестується. Це пов'язано з похибкою відтворення параметрів фізичних об'єктів і полів шляхом використання комп'ютерного генератора цифрових тестових сигналів, що

відповідають прийнятним моделям і заданим значенням параметрів досліджуваних об'єктів.

Досягнення сучасної обчислювальної техніки дозволяють реалізовувати досить складні алгоритми обробки великих потоків цифрових даних і, як наслідок, реалізовувати при створенні КЗВ недоступні раніше фізичні і математичні методи. Це дає можливість вимірювати характеристики об'єктів, які неможливо виміряти за допомогою звичайних засобів вимірювання. У даному випадку ПЗ КЗВ здійснює перетворення реалізацій проміжного цифрового сигналу у відновлені значення параметрів вимірювального об'єкта та є самостійним функціональним блоком КЗВ.

Вихідним моментом розробки алгоритму ПЗ КЗВ є математична модель цифрового сигналу, що надходить до системи обробки і містить інформацію про вимірювані параметри об'єкта. Моделі вибираються на етапі проектування і можуть бути змінені в ході розробки КЗВ.

При розгляді КЗВ в цілому немає принципових відмінностей КЗВ від звичайного засобу вимірювання, у якому немає етапу комп'ютерної обробки реалізацій проміжних сигналів. При такому підході значення метрологічних характеристик (МХ) КЗВ можуть бути отримані шляхом безпосереднього вимірювання значень параметрів об'єктів і наступного порівняння отриманих значень з відповідними заданими значеннями параметрів об'єкта. Однак, проведення метрологічної атестації КЗВ, як єдиного цілого, може бути досить ускладненим через такі причини:

- відсутність об'єкта вимірювання з відомими значеннями вимірюваних параметрів з певною точністю (це має бути атестований тест-об'єкт – робочий еталон);

- відсутність засобів вимірювань, що дозволяють незалежно від даного КЗВ одержати значення необхідних параметрів об'єкта вимірювання з достатньою точністю;

- складність і висока вартість проведення кожного вимірювального експерименту, що може не дозволити провести багаторазові випробування, для одержання вибірки достатнього обсягу для статистичної обробки даних;

При неможливості проведення метрологічної атестації КЗВ як єдиного цілого проводиться поелементна атестація. Основним способом одержання значень МХ КЗВ в цьому випадку є їх розрахунок на підставі результатів МА окремих функціональних блоків,

з яких складається КЗВ. Значення МХ аналогового блока і блока АЦП, вхідними сигналами яких є аналогові сигнали, визначаються експериментальним шляхом.

Визначення метрологічних характеристик функціональних блоків КЗВ проводиться за відповідною нормативною і методичною документацією. Проведення випробувань аналогових блоків КЗВ в більшості випадків можливо на основі досить проробленого в наш час підходу до визначення динамічних характеристик стаціонарних систем.

Висновки. Метрологічне забезпечення екологічного моніторингу доцільно розробляти на наступних методологічних принципах:

– розробці аналітичного методу на основі алгоритму ПЗ КЗВ, що базується на певній математичній моделі цифрового сигналу, який надходить до системи обробки даних (S_5);

– найбільш придатним джерелом контрольного цифрового сигналу може бути комп'ютерна система генерації цифрових тестових сигналів, що за своїм змістом є метрологічною атестацією ПЗ.

Список літератури

1. *Бичківський Р.В.* Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підруч. /Р.В.Бичківський, П.Г.Столярчук, П.Р.Гамула. – Львів: Вид. НУ «Львівська політехніка», 2004. – 560 с.

2. Клименко М.О. Стандартизація і сертифікація в екології: підруч./ М.О.Клименко, П.М. Скрипчук – Рівне: УДУВГП, 2003. – 202 с.

3. *Поліщук Є.С.* Метрологія та вимірювальна техніка: підруч. /Є.С.Поліщук, М.М.Дрожовець, В.О.Яцук та ін. –Львів: Вид. «Бескид Біт», 2003. – 544 с.

4. *Скубак В.* Необхідні доповнення до методик та правил проведення вимірювань/ В.Скубак, Ю.Кострубін //Стандартизація, сертифікація, якість. – 2004. № 6. – с. 50–51.

Нигора В.Н. **Метрологическое обеспечение экологического мониторинга** // Проблемы тертя та знищення: наук.-техн.зб. – К.: НАУ, 2011. Вип.56. – С.147–150.

Рассмотрены концептуальные положения систематического подхода к обоснованию информационно-аналитической системы метрологического обеспечения экологического мониторинга.

Рис.1, список лит.: 4 найм.

Nigora V.N. **Metrology of securing the ecological monitoring**

This article discusses the conceptual regulations of a systemic approach of information-analytical system for metrology of control for the ecological monitoring.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2011