

І.В. Суровцев, О.В. Бабак, О.Е. Татаринів, Т.В. Суровцева

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем Національної академії наук
та Міністерства освіти і науки України, Київ

АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС «АНАЛІЗАТОР ІХП» ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ



На сьогодні об'єми відходів виробництва у навколишнє середовище різко зросло. Накопичено багато доказів згубності цього процесу для всього живого на Землі. Один із найбільш поширених видів забруднення — надходження в об'єкти навколишнього середовища важких металів та токсикантів — великої групи хімічних елементів (Hg, As, Pb, W, Sn, Cd, Mo, Cu, Co, Mn, Cr та ін.). Токсиканти, забруднюючи повітря, воду та ґрунт, поглинаються рослинами і по харчовому ланцюгу *ґрунт—вода—рослина—тварина* попадають в організми людей, що призводить до незворотних важких захворювань та демографічного дефіциту.

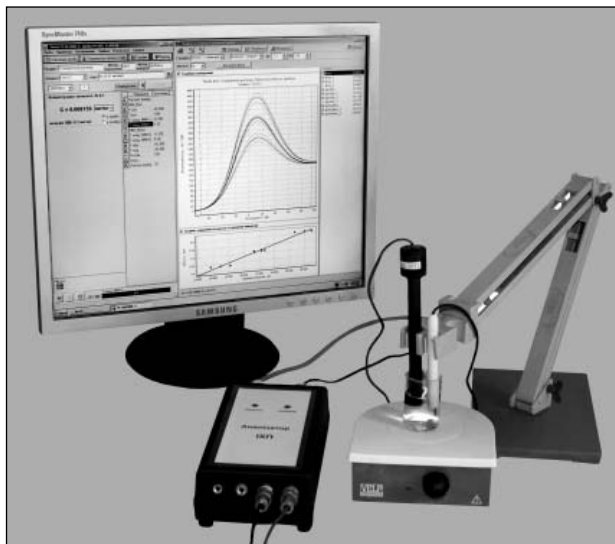
Невирішеність проблеми створення та випуску вітчизняних приладів для вимірювання концентрацій токсичних хімічних елементів гальмує розвиток екологічно чистих технологій сільськогосподарського виробництва та проведення моніторингу забруднення токсикантами харчових та природних ресурсів навколишнього середовища, що завдає значних втрат економіці України.

Міжнародним науково-навчальним центром інформаційних технологій та систем НАН та МОН України створено новий аналітичний

прилад «Аналізатор ІХП» (рисунок) у вигляді апаратно-програмного комплексу, який дозволяє виконувати вимірювання масової концентрації токсичних елементів у пробах різних об'єктів навколишнього середовища:

- ✦ харчових продуктів та сировини для їх виробництва, питної води, води різного призначення, повітря в системі санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я та в контрольних лабораторіях підприємств харчової промисловості;
- ✦ ґрунтів, кормів, продукції рослинництва та тваринництва в агрохімічних і ветеринарних лабораторіях;
- ✦ об'єктів навколишнього середовища в лабораторіях екологічного контролю, навчальних, наукових та інших лабораторіях, що займаються визначенням слідових кількостей токсичних елементів.

«Аналізатор ІХП» може вимірювати масову концентрацію елементів у рідкій пробі в таких діапазонах: цинк, кадмій, свинець та мідь — від 0,001 до 1,0 мкг/мл, олово — від 0,01 до 1,0 мкг/мл. Межа відносної сумарної похибки при виконанні вимірювання масової концентрації елементів не перевищує значення 20 % для всього діапазону вимірювань. База даних приладу містить значення гранично допустимих концентрацій харчових продуктів та



Апаратно-програмний комплекс «Аналізатор ІХП»

інших об'єктів навколишнього середовища, що дає можливість проводити сертифікацію та визначення їх якості. За технічними та експлуатаційними характеристиками розроблений прилад не поступається кращим зарубіжним зразкам приладів даного класу, а за деякими параметрами перевершує їх.

У приладі «Аналізатор ІХП» вперше реалізовано новий полярографічний метод вимірювання концентрації — метод імпульсної інверсійної хронопотенціометрії [1, 2], який дозволяє за більш короткий час вимірювати слідові значення концентрації токсичних елементів у рідких пробах різних об'єктів навколишнього середовища, а також використано нові запатентовані цифрові методи фільтрації електрoхімічного сигналу [3, 4].

Два експериментальних зразки приладу «Аналізатор ІХП» були успішно випробувані та атестовані Держспоживстандартом України. Галузі застосування приладу — сільське господарство, харчова промисловість, наука, освіта, медицина.

Для широкого використання приладів «Аналізатор ІХП» на практиці необхідно:

- ✦ провести державні випробування та внести тип приладу у Державний реєстр вимірювальних засобів України;
- ✦ розширити номенклатуру токсичних мікроелементів та затвердити методики виконання їх вимірювання (ртуть, мишьяк, нікель, кобальт, селен, йод, телур, марганець, залізо та інш.), що повинно бути погоджено з Міністерством охорони здоров'я;
- ✦ удосконалити програмне забезпечення приладу для можливості передачі даних проведених вимірювань споживачам через систему Інтернет у закодованому вигляді;
- ✦ розширити функціональні можливості приладу — додати метод іонометрії, що дасть можливість вимірювати концентрацію макроелементів: калій, натрій, хлор, фтор, кальцій, срібло, нітрати та ін. за допомогою іоно-селективних електродів.

Перелічені нами вимоги дадуть можливість випускати сучасний аналітичний прилад для вимірювання концентрацій токсичних елементів у різних об'єктах навколишнього середовища, здатний конкурувати з аналогічними приладами в Україні, країнах СНД та близького зарубіжжя.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Татаринoв А.Э., Суpовцев И.В.* Использование методов импульсной хронопотенциометрии при измерении концентрации тяжелых металлов // Вісник ВПІ. — 2006. — № 6(69). — С. 101–105.
2. *Суpовцев И.В., Татаринoв А.Э.* Информационная технология измерения концентрации химических элементов методом импульсной хронопотенциометрии // Тезисы. Автоматика-2005. — Харьков: ХПИ. — 2005. — Т. 1 — С. 42.
3. *Патент UA № 55158.* Суpовцев И.В., Галімова В.М., Бабак О.В. Спосіб гістограмної цифрової фільтрації хронопотенціометричних даних.
4. *Суpовцев И.В., Татаринoв А.Э., Галимов С.К.* Моделирование дифференциальных хронопотенциограмм суммой нормальных распределений // Управляющие системы и машины. — 2009. — № 5. — С. 40–45.

Надійшла до редакції 10.02.11