

МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОЛЬОРОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Валюженіч О.О.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Ключник І.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
каф. Інформаційно-вимірювальних технологій, м. Харків, Україна

e-mail: oleksandr.valiuzhenych@nure.ua

Today, our country is just beginning to calculate the environmental damage caused by Russia during the full-scale invasion. Considering the considerable significance of the issue of today's ecological state of the environment, it is expedient to carry out ecological monitoring in order to assess the quality of the environment from the point of view of the severity of the environmental damage caused. One of the possible methods of assessing the state of environmental quality can be a colorimetric method - an analysis method that uses a change in color to determine the concentration of certain chemicals in the environment.

На сьогоднішній день наша країна тільки починає підраховувати екологічні збитки завдані Росією у період повномасштабного вторгнення. Забруднення ґрунту та води, забруднення повітря, руйнування екосистем та біорізноманіття, обмеження доступу до природних ресурсів – вплив війни, що менш помітний на тлі людських та економічних втрат, але від того не менш значущий.

За даними Державної екологічної інспекції станом на січень 2023 року, за 11 місяців військової агресії РФ збитки для екології України складають вже понад 1 трильйон 743 мільярди гривень, або понад 47,6 мільярда доларів. І це тільки приблизні розрахунки, поки досі залишається окупованою частина українських територій [1].

Зважаючи на чималу значущість питання сьогоденного екологічного стану довкілля, доцільним є проведення екологічного моніторингу, з метою оцінки якості довкілля з точки зору важкості завданих екологічних збитків. Одним із можливих методів оцінки стану якості навколишнього середовища може стати кольориметричний метод – метод аналізу, який використовує зміну кольору для визначення концентрації певних хімічних речовин у навколишньому середовищі. Застосування цього методу стає можливим у зв'язку з тим, що багато хімічних сполук при реакції з певними реагентами змінюють свій колір в залежності від їх концентрації. Кольориметричний метод може бути використаний для оцінки якості води, ґрунту та повітря шляхом вимірювання концентрації забруднювачів, таких як важкі метали, фосфати, нітрати та інші хімічні речовини. Застосування кольориметричного методу включає збір проб навколишнього середовища, додавання специфічних реагентів, які викликають зміну кольору в присутності аналізованої речовини, та порівняння інтенсивності кольору з еталонною шкалою або

використання спеціалізованого обладнання для більш точного кількісного аналізу [2]. Метрологічні аспекти кольориметричного методу моніторингу екологічного стану довкілля особливо важливі при оцінці точності, відтворюваності та надійності вимірювань, що виконуються для аналізу забруднювачів та інших характеристик довкілля. Кольориметричний метод дозволяє визначати концентрації певних хімічних речовин у водних середовищах, повітрі або ґрунтах за характерними змінами кольору реагентів під впливом цих речовин. Для ефективного застосування цього методу важливо враховувати наступні метрологічні аспекти:

а) калібрування приладів – для точних вимірювань необхідно регулярно калібрувати кольориметричне обладнання, використовуючи стандартні розчини відомої концентрації;

б) визначення межі детекції та квантифікації – важливо встановити мінімальну концентрацію речовини, яку може виявити метод (межа детекції), та мінімальну концентрацію, при якій можливе надійне кількісне визначення (межа квантифікації);

в) валідація методу – процес валідації включає перевірку точності (правильності), прецизійності (відтворюваності), специфічності та робастності методу;

г) вибір реагентів та умов вимірювання – чутливість та специфічність кольориметричного методу залежать від вибору реагентів та умов проведення аналізу (температура, рН, час реакції тощо);

д) аналіз впливу матриці зразка – склад зразка може впливати на результати кольориметричного аналізу через наявність інших речовин, які можуть взаємодіяти з реагентами або впливати на колір розчину.

е) інтерпретація результатів – аналіз отриманих даних вимагає розуміння можливих джерел помилок та обмежень методу [3].

Використання кольориметричного методу моніторингу довкілля доцільне для регіонів, які мають нафтопереробні підприємства, на території яких розміщені об'єкти хімічної промисловості, та для регіонів, що розмінуються. Підвищення метрологічних характеристик приладів, що працюють на основі кольориметричного методу, дозволить забезпечувати достатню достовірність отриманої інформації для прийняття рішень щодо оцінки та управління екологічним станом довкілля.

Список використаних джерел:

1. Овсяний К. До і після. Наслідки повномасштабної війни для екології України. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/skhemy-ekolohiya-viyna/32284610.html> (Дата звернення: 18.02.2024). 2. Чеботарьова І.Б. Основи метрології, стандартизації та управління якістю: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ. 2023. 112 с. 3. МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА: кол. моногр. Сєвєродонецьк, 2019, 166 с.

УДК 629.3.07