

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ  
СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ**

**MEASUREMENT, CONTROL AND DIAGNOSIS  
IN TECHNICAL SYSTEMS**

**ПЕРША МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ВОЛОДИМИРА ПОДЖАРЕНКА**

**«ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА  
В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ (ВКДТС -2011)»**

Збірник тез доповідей

**18-20 жовтня 2011 р.**

**ВНТУ  
ВІННИЦЯ  
2011**

**УДК 621.3.08**  
**ББК 30.607**

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

*Головний редактор:* **В.В.Грабко**

*Відповідальний за випуск:* **Кучерук В.Ю.**

Рецензенти: **Столярчук П.Г.**, доктор технічних наук, професор  
**Кухарчук В.В.**, доктор технічних наук, професор

Перша міжнародна наукова конференція «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах» (ВКДТС -2011), 18-20 жовтня, 2011 р.  
Збірник тез доповідей. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 215 с.

**ISBN**

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої проблемам теоретичних основ вимірювань, контролю та технічної діагностики, інформаційно-вимірювальних технологій та метрології.

**УДК 621.3.08**  
**ББК 30.607**

**ISBN**

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2011

**В. М. Дідич, асистент; В. Ю. Кучерук, д.т.н., професор; О. М. Васілевський, к.т.н., доцент**

## УДОСКОНАЛЕНИЙ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ АКТИВНОСТІ ІОНІВ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГУМУСУ В ҐРУНТІ

Ключові слова: активність іонів, потенціометричний метод, складові елементи гумусу, рівняння перетворення.

Проаналізувавши відомі методи вимірювання активності іонів, засоби контролю та особливості об'єкта контролю встановлено, що для подальшого дослідження найперспективнішим напрямком є розробка нового методу контролю активності іонів, який удосконалює метод прямої потенціометрії та побудова на його основі нових засобів контролю складових елементів гумусу в ґрунті з підвищеною вірогідністю контролю.

Загальноприйняте рівняння перетворення, що дозволяє отримувати значення електрохімічних потенціалів і пов'язує різницю потенціалів, що встановлюється по обидві сторони меж розділу, з активністю іонів певного типу в досліджуваному середовищі, має вигляд

$$\Delta U = U_0 + \frac{2,3RT}{n_i F} \lg a_i, \quad (1)$$

де  $\Delta U$  - різниця потенціалів між іон-селективним і допоміжним електродами (мВ);  $U_0$  - значення потенціалу в початковій точці діапазону вимірювання (мВ);  $R$  - універсальна газова стала;  $T$  - абсолютна температура досліджуваного середовища;  $n_i$  - заряд  $i$ -того іону;  $F$  - постійна Фарадея;  $a_i$  - активність  $i$ -того іона в досліджуваному середовищі.

У виразі (1) відношення другого доданку  $\frac{2,3RT}{n_i F}$  називають кутовим коефіцієнтом нахилу електродної функції (крутизною  $S$ ), величина якого залежить від температури середовища в якому здійснюють вимірювання. У методі прямої потенціометрії для електроду у випадку позитивного одновалентного іону крутизну  $S$  приймають рівною  $+59,16$  мВ при температурі  $25$  °С. Але при вимірюванні активності іонів температура досліджуваного середовища не завжди складає  $25$  °С.

В результаті досліджень встановлено, що при відхиленні температури досліджуваного середовища хоча б на  $1$  °С від стандартних  $25$  °С похибка збільшується до  $0,35$  %/°С (рис. 1).

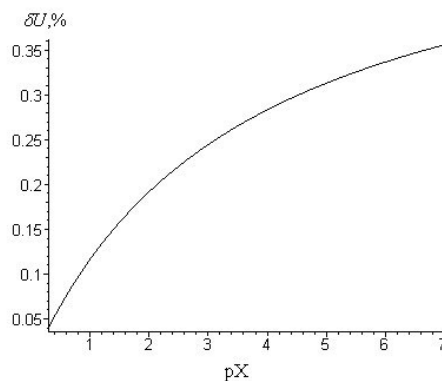


Рис. 1 – Характеристика зміни відносної похибки при відхиленні температури досліджуваного середовища на  $1$  °С

Для зменшення цієї похибки пропонується удосконалити метод прямої потенціометрії шляхом введення у рівняння перетворення ще однієї вимірюваної фізичної величини (температури) та представлення рівняння (1) у вигляді

$$\Delta U = U_0' - \frac{\alpha(273,16 + t)}{n_a} pX_i, \quad (2)$$

де  $\alpha$  - температурний коефіцієнт, що дорівнює  $198,4 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ ;  $t$  - температура середовища, що аналізується (°С);  $pX_i = -\lg a_i$  - концентрація іонів, що вимірюється.