

УДК 539.16.08:669

*Матухно О.В., магістр, Мешикова А.Г., магістр, група ЦБз-18 мп, центр заочної та дистанційної освіти*

*Науковий керівник: Пилипенко О.В., к.т.н., доцент кафедри БЖД*

*Придніпровська державна академія будівництва та архітектури*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ І ПРОДУКТІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

В Україні і за кордоном радіаційний моніторинг металобрухту, сировини і готового продукту повинен здійснюватися на всіх металургійних підприємствах відповідно до норм законодавства.

Завдання даного дослідження полягало у встановленні мінімального обсягу вибірки (числа вимірів)  $N_{\min}$  при заданих значеннях довірчого інтервалу  $2\mu$  і довірчої ймовірності [1] під час радіологічних досліджень металургійної сировини, матеріалів та продукції.

За розробленою авторами методикою проведено обчислення і статистичну обробку показника  $N_{\min}$  в програмі Microsoft Excel 2010. Для проведення вимірювань застосовано прилад геологорозвідувальний сцинтиляційний СРП-88Н [2]. Експеримент складався із 100 вимірювань в одній точці.

При виконанні вимірювань необхідно знати їх точність ( $\Delta$ ), яку зазвичай характеризує показник  $\sigma_0$ , який може бути знайдений за допомогою середньоарифметичного значення середньоквадратичного відхилення  $\sigma$  [3]:

$$\sigma_0 = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

$$\Delta = \frac{\sigma_0}{x} \quad (2)$$

Значення  $\sigma_0$  часто називають середньою помилкою. Довірчий інтервал помилки вимірювань  $\Delta$  визначається аналогічно, як і для вимірювань  $\mu = t\sigma_0$ . За заданою точністю  $\Delta$  і довірчою ймовірністю вимірювань визначають мінімальну кількість вимірювань за формулою:

$$N_{\min} = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{\sigma_0^2} = \frac{K_B^2 \cdot t^2}{\Delta^2} \quad (3)$$

де  $K_B$  – коефіцієнт варіації (мінливості), %;

$\Delta$  – точність вимірювань, %.

За результатами експерименту розраховано середнє відхилення за рівнянням:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

де  $n$  – кількість вимірювань (в нашому випадку  $n = 100$ ).

За даними експериментальних досліджень побудована гістограма, яка вказує на нормальний розподіл вимірювань радіаційного фону, або є так званим розподілом Гауса. У відповідності з поставленими завданнями встановлено необхідну точність вимірювань  $\mu$ ,  $\Delta$ , яка повинна бути не менше точності приладу. Дозволені межі відхилення показань  $\pm 10\%$ . Можна прийняти  $\Delta=0,1$ . Нормоване відхилення  $t$  (значення якого зазвичай задають) залежить також від точності методу. З урахуванням меж відхилення показань  $\pm 10\%$  приймаємо  $t = 2,0$ .

Коефіцієнт варіації розраховано за формулою:

$$K = \frac{\sigma}{x} \quad (5)$$

Мінімальна кількість вимірювань ( $N_{\min}$ ) розрахована за формулою (3).

Проведений експеримент показав, що при використанні приладу геологорозвідувального сцинтиляційного СРП-88Н під час радіоекологічних досліджень сировини, матеріалів і продуктів металургійного виробництва досить одного виміру.

Отриманий результат дозволить значно знизити собівартість зазначених радіоекологічних досліджень за рахунок зменшення трудомісткості вимірювань і економії часу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Матухно Е.В., Саввин А.В. Обоснование путей оптимизации радиоэкологических исследований сырья, материалов и продуктов металлургического производства // Монография. – Ченстохов, 2016. – С. 538-542.
2. Бобилев В.П., Саввин О.В., Беймо А.Г. Методичні вказівки для проведення лабораторної роботи «Вимір гама-випромінювання при радіометричній зйомці місцевості». – Дніпро: НМетАУ, 2014. – 11 с.
3. Грушко И.М. Сиденко В.М. Основы научных исследований. – Харьков: Вища школа, 1983. – 224 с.