

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИКОРИСТАННІ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В МЕТРОЛОГІЇ

Юношев Д.Є.

Науковий керівник – к.т.н, доц. Штефан Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІВТ  
м. Харків, Україна

e-mail: dmytro.yunoshev@nure.ua

In the modern world, metrology has become an increasingly important field as accuracy and measurement impact various aspects of our lives, including science, industry and technology. Metrology software development plays a key role in ensuring accurate and reliable measurements. This raises the question of choosing programming languages to create highly efficient and innovative solutions. The dissertation examines current trends in the use of programming languages for software development in metrology and their impact on the productivity and development of this industry.

Метрологія, як наука про вимірювання та вимірювальні засоби, набуває все більшої важливості в різних галузях, починаючи від промисловості та закінчуючи науковими дослідженнями. Забезпечення точності та надійності вимірювань у метрології має вирішальне значення для гарантії якості продукції, безпеки, та наукових висновків. Мови програмування в контексті розрахунків в метрології виходять на перший план оскільки надають точність та швидкість обробки великих обсягів даних.

Програмування в сфері метрології сприяє автоматизації вимірювань, оскільки забезпечує повторюваність та усуває людський фактор при розрахунку вимірювань. Автоматизовані системи дозволяють виконувати вимірювання швидше та ефективніше, а також знижують ймовірність виникнення помилок.

Програмування в метрології дозволяє виконувати та розв'язувати наступні задачі [1]:

- обробка та аналіз даних вимірювань;
- керування вимірювальним обладнанням;
- автоматизація вимірювань;
- обробка та виведення результатів;
- забезпечення відслідковуваності та перевірки.

Для демонстрації автоматизованого розрахунку в метрологічних цілях можна привести приклад розрахунку стандартної невизначеності типу А для результатів багаторазових вимірювань згасання атенюатора [2].

Для демонстрації цієї задачі були визначені значення згасання атенюатора [табл. 1.]

Таблица 1. Значення згасання атенюатора

Вимірювальна величина	Результати вимірювання, дБ			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
A	34,55	34,56	34,54	34,53

Для обчислення даних значень використовувалась мова програмування Python версії 3.13 з використанням бібліотеки NumPy для визначення вибіркового стандартного відхилення та квадратного кореня. [рис. 1.]

```

1 import numpy as np
2
3 data = [34.55, 34.56, 34.54, 34.53]
4 measurement_data = np.array(data)
5
6 def calc_type_a(data):
7     # Вибіркове стандартне відхилення
8     standard_care = np.std(data, ddof=1)
9     # Кількість вимірювань
10    n = len(data)
11    # Обчислення стандартної невизначеності типу A
12    uncertainty_type_A = standard_care / np.sqrt(n)
13
14    return uncertainty_type_A
15
16 result = calc_type_a(measurement_data)
17 print(f'Стандартне відхилення типу A: {calc_type_a(data)}')
```

Рисунок 1 – Алгоритм розрахунку стандартної невизначеності типу A для результатів багаторазових вимірювань згасання атенюатора

В даному випадку визначення стандартної невизначеності розрахується коректно [рис. 2.] [3].

Стандартне відхилення типу A: 0.00645497224367912

Рисунок 2 – Результат алгоритму

Автоматизація розрахунків в метрології відіграє важливу роль у підвищенні ефективності та точності вимірювань. Використання сучасних програмних інструментів дозволяє оптимізувати процеси обробки даних, спрощує взаємодію з вимірювальним обладнанням та сприяє стандартизації в метрологічних вимірах.

Список використаних джерел:

1. Клименко О. Ф., Шарапов О. Д., Головкин Н. Р. Информатика та комп'ютерна техніка. Київ, 2005. 276 с.
2. Захаров И. П. Теория неопределенности в измерениях : учеб. пособ. [для студ. высш. учеб. зав.]. Харьков : Консум, 2002. 137 с.
3. Васілевський О. М. Алгоритм оцінювання невизначеності у вимірюваннях при виконанні метрологічних робіт // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2006. № 3 (7). С. 56.