

Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки
Рада молодих вчених

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ
ПРИРОДНИЧИХ ТА ГУМАНІТАРНИХ НАУК**

*Збірник матеріалів міжнародної
науково-практичної конференції молодих учених,
студентів та аспірантів*

(м. Луцьк, 5 грудня 2019 року)

Луцьк
Вежа-Друк
2019

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ ПАКУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ СИРІВ

Островський М. М., Іщенко О. А.

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Д. Моторного, м. Мелітополь*

При розв'язанні багатьох прикладних задач виникає необхідність обробки прямих та непрямих вимірювань, при яких шукані величини знаходяться безпосередньо з дослідних даних. У випадку, коли відсутні систематичні, присутні лише випадкові похибки, користуються імовірнісним твердженням: найбільш точною з усіх можливих оцінок є середнє арифметичне \bar{X} результатів вимірювань.

Основна мета: оцінка впливу випадкових похибок; знаходження середньої квадратичної похибки $m_{x(1)}$ одиничного вимірювання та оцінка точності середнього арифметичного.

Розглянемо n прямих вимірювань деякої постійної фізичної величини $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ які виконані одним інструментом і при незмінних умовах. Так як всі вимірювання виконані в однакових умовах, вважаємо їх рівноточними. У цьому випадку маємо:

$$m_{x_1} = m_{x_2} = m_{x_3} = \dots = m_{x_i} = \dots = m_{x_n} = m_{x(1)},$$

де $m_{x(1)}$ – середня квадратична похибка (СКП) одиничного вимірювання.

Оскільки випадкові похибки є некорельованими величинами, то дисперсія $D(\bar{X})$ знаходиться за формулою:

$$D(\bar{X}) = \frac{1}{n^2} \cdot \sum_{i=1}^n m_{x(1)}^2 = \frac{1}{n} \cdot m_{x(1)}^2.$$

Середньою квадратичною похибкою оцінки (середнього арифметичного) є

$$m_{\bar{X}} = \sqrt{D(\bar{X})} = \frac{m_{x(1)}}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

Формула (1) дає можливість оцінити точність середнього арифметичного, але для цього повинна бути відома середня квадратична похибка $m_{x(1)}$ одиничного вимірювання. Для її оцінки існує два шляхи: апіорне (до досліді) та апостеріорне (після досліді) оцінювання точності вимірювань проводиться за результатами тих вимірів, точність яких оцінюється. Для апостеріорного оцінювання точності вимірювань застосовуються три способи: за еталонними вимірами, за відхиленнями від середнього арифметичного та за розмахом R результатів вимірювань [2].

У випадку, коли X_{icm} невідомо, оцінку середньої квадратичної похибки одиничного вимірювання при обробці прямих рівноточних вимірів здійснюють за алгоритмом:

- ✓ середнє арифметичне значення серії вимірювань;
- ✓ СКП одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за формулою Бесселя:

$$m_{D(1)} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{(n-1)}};$$

- ✓ СКП середнього арифметичного $m_{x(1)}$ за формулою (1);

- ✓ СКП одиничного вимірювання $m_{x(1)}$ за

розмахом $R = D(\bar{x})_{\max} - D(\bar{x})_{\min}$.

Для дослідження обрано три види сирів. Виробникам сироварної галузі важливо, щоб продукція якомога довше зберігала товарний вигляд, залишаючись свіжою тривалий час. Тому актуальною є задача розрахунку найменшої кількості якісної пакувальної упаковки, значення параметрів якої знаходять з серії вимірювань. Для знаходження оптимальної кількості матеріалу застосовують апарат диференціального числення [1].

Розрахунок кількості матеріалу S , яку необхідно витратити для пакування сирів у формі низького циліндра, здійснюють з формулою:

$$S = 2\pi Rh + 2\pi R^2,$$

де R – радіус основи, h – висота низького циліндра.

Таблиця 1

Розрахункова таблиця для визначення СКП вимірювання

Назва сиру	$S, \text{ см}^2$	$(S_i - \bar{X})^2$	Середнє арифметичне:	0,2843
Рокфор	0,396	0,021	Розмах:	0,239
Східний	0,261	0,000	Сума:	0,033
Грузинський	0,196	0,003	СКП:	0,011

Запропонований алгоритм оцінки середньої квадратичної похибки одиничного вимірювання при обробці прямих рівноточних вимірів можна застосовувати при розв'язанні різних прикладних задач.

1. Сидоренко Л. Д. Кількісна оцінка параметрів ферментації твердих сирів статистичними методами: зб. наук. пр «Наукові відкриття та фундаментальні наукові дослідження. Світовий дослід» / Л. Д. Сидоренко, О. А. Іщенко. – Полтава, 2019. – Т. 5. – С. 9–13.

2. Прасолов Д. Обробка прямих рівноточних вимірювань: матеріали Всеукр. наук.-техн. конф. магістрантів і студентів / Д. Прасолов, О. А. Іщенко. – Мелітополь: ГДАТУ ім. Дм. Моторного, 2019. – С. 52.