План

1. Середні значення, методи їх обчислення

2. Метод відліку від умовного нуля

Література

Середні значення та їх оцінки. Перевірки гіпотез

# 1.Середні значення, методи їх обчислення



Для характеристики варіаційного ряду тип середньої величини вибирається не довільно, а залежно від досліджуваного явища.

Середню вважають застосованою правильно лише тоді, коли в результаті зважування або підсумовування дістають величини, що мають реальний смисл.

Середня тільки тоді буде узагальнюючою характеристикою, коли вона застосовується до однорідної сукупності, в противному разі можна прийти до неправильних висновків. Науковою основою статистичного аналізу є метод статистичних групувань, тобто розчленування сукупності на якісно однорідні групи.

Середнім арифметичним незваженим значення величин x1, x2,……xn є

 (1)

Середня арифметична завжди при наявності відповідних частот m1; m2;...mn обчислюється за формулою:

 (2)

ПРИКЛАД. Хронометражні дані про виконання 30 студентами завдання наведені в табл. 1. Обчислити, скільки в середньому студенти затратили часу на виконання завдання.

Таблиця 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Час, затрачений на виконання завдання у хв.(х) | Кількість студентів (m) | x\*m |
| 7  9  10  13  14  15 | 3  6  8  10  2  1 | 21  54  80  130  28  15 |
| Всього: | 30 | 328 |

Знаходимо середню арифметичну:

(хв).

ВИСНОВОК: на виконання такого завдання студенти в середньому затрачають 11 хв.

Середня квадратична для величин х1, х2. .....хn від їх середнього значення х. Середня квадратична незважена буде:

  (3)

Середня квадратична зважена —

 (4)

Середню квадратичну використовують тоді, коли варіанти є відхиленням фактичних величин від їх середньої арифметичної або від заданої норми.

СЕРЕДНЯ ГЕОМЕТРИЧНА обчислюється за такою формулою:

 (5)

Скорочено її можна записати так:

 (6)

де П- знак добутку;

П-число варіантів. Формула середньої геометричної зваженої має такий вигляд:

 (7)

Середню геометричну використовують при вивчені динаміки процесів. Як приклад застосування середньої геометричної розглянемо обчислення коефіцієнта зростання кількості оцінок „добре” і „відмінно” у 120 студентів з однієї дисциплін, яка вивчається протягом чотирьох семестрів.

Таблиця 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| семестри | Ι | ΙΙ | ΙΙΙ | ΙV |
| Кількість оцінок”4”і”5” | 48 | 54 | 62 | 68 |

Щоб визначити середньо семестровий коефіцієнт і темп зростання добрих і відмінних оцінок студентів визначаємо семестрові коефіцієнти зростання Кзр, які в нашому прикладі й будуть варіантами:







Середній коефіцієнт зростання визначаємо як середню геометричну із знайдених семестрових коефіцієнтів зростання



Покажемо, що середній коефіцієнт зростання можна дістати без попереднього обчислення всіх коефіцієнтів, що для цього досить поділити кількість (об’єм ) оцінок „4” і „5” за ІV семестр на кількість (об’єм ) оцінок „4” і „5” за І семестр:



Крім того, з цього прикладу видно, що показник степеня кореня дорівнює числу коефіцієнтів зростання, в нашому випадку – числу семестрів без одиниці.

Отже, в дослідженнях середній коефіцієнт зростання кількості написаних знаків за певний час, або зростання знань, умінь і навичок студентів залежно від періоду навчання, працездатності залежно від місця дисципліни в розкладі від дисциплін, які їй передують, і т.п. слід обчислювати такою формулою:

 (8)

де n – число наведення дат або періодів;

Уn– останній член ряду;

У1–перший член ряду;

# 2. Метод відліку від умовного нуля

В практиці часто доводиться обчислювати середню арифметичну величину. Використовуючи властивості середньої арифметичної, можна значно спросити її обчислення:

* Середня сталої величини дорівнює цій самій сталій величині:

 (9)

* Сума відхилень від середньої, помножена на частоту, дорівнює нулю:

 (10)

* Якщо в усіх варіантах (Х) частота m однакові; то середня арифметична зважена дорівнює середній арифметичній незваженій:

 (11)

При m1 = m2 = ……= mn = a.

* Якщо від усіх варіантів (х) відняти сталу величину (хо) і за різницями (х – хо = х′ ) обчислити середню арифметичну (х′) , то вона буде менша від середньої арифметичної на таку саму величину хо′ з цього випливає, що середню з варіантів (х) можна дістати, додавши до знайденої середньої х′ ту саму постійну величину:



Якщо 

* Якщо варіанти ( х) зменшити в однакове число разів, тобто поділити на постійну величину ( к), і з часток  визначити середню, то вона буде зменшена в таке саме число разів, а тому, щоб дістати середню з варіантів (х) треба знайти середню (х′) і помножити її на ту саму величину (к): х = х′ ∙ к.
* Обчислюючи середню, замість абсолютних значень ваг (т) можна використати відносні величини ваг (відносні частоти):

 (12)

* Якщо в частотах (т) є спільний множник (А), то, обчислюючи середню, його можна не брати до уваги, тобто частоти можна скоротити на нього. При цьому середньої від заміни частот (т) на відповідні скорочені частоти (т) не зміниться



* Загальна середня дорівнює зваженій середній з часткових середніх:

 (13)

Де хі – часткові середні (середні для окремих груп сукупності);

пі -- частоти окремих груп.

* Сума квадратів відхилень від середньої менша від суми квадратів відхилень від довільної величини (В) на величину поправки С, яка дорівнює добуткові об’єму сукупності на квадрат різниці між середньою і даною довільною величиною:

 (14)

Для випадку незваженої середньої і

 (15)

Для випадку зваженої середньої.

Література:

1. Белый И.В. и др. Основы научных исследований и технического творчества / И.В. Белый, К.П. Власов, В.Б. Клепиков. — Х,: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1989-200с.

2. Белуха Н.Т. Основы научных исследований в экономике. — К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985.— 215с.

3. Вознюк С.Т. и др. Основы научных исследований. Гидромелиорация / Вознюк С.Т., Гончаров С.М., Ковалев С.В. — К.: Вища шк. Головное издательство, 1985-192с.

4. Воловик П.М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці —Х.: Вища шк., 1969-222с.

5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. 4-е — М.: Высшая школа, 1972. — 367с.

6. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. М.: Наука, 1971, 576с.

7. Нечаев Ю.И. Основы научных исследований — Киев, Одесса: Вища шк. Головное изд-во, 1983, — 160с.

8. Румшиский Л.Э. Математическая обработка результатов эксперимента. М.: Наука, 1971,— 192с.

9. Сиденко В.М. Грушко И.М. Основы научных исследований. Харьков. Вища шк, 1977, — 240с.

10. Сытник В.Ф. Основы научных исследований. К.: Вища шк. Головное изд-во. 1978, — 184с.