**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**ЗВІТ № 1 З ДИСЦИПЛІНИ**

**“Теорії ймовірності та математичної статистики”**

Роботу виконав:

**Пастернак Ростислав Юрійович**

студент групи ПМа-23 Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Перевірив:

**Николайчук Леся Василівна**

асистент кафедри теорії оптимальних

процесів

Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Львів -2023

**ЗМІСТ**

[ВСТУП 3](#_Toc163661031)

[ТЕОРИТИЧНІ ВІДОМОСТІ 4](#_Toc163661032)

[1.1 Статистична змінна, завдання математичної статистики та методи формування вибірки 4](#_Toc163661033)

[1.2 Методи подання статистичного матеріалу 5](#_Toc163661034)

[1.3 Числові характеристики статистичного матеріалу 8](#_Toc163661035)

[ПРАКТИЧНА ВІДОМОСТЬ 13](#_Toc163661036)

[2.1. Формування початкової вибірки 13](#_Toc163661037)

[2.2. Подання дискретної статистичної змінної 14](#_Toc163661038)

[2.2. Подання Неперервної статистичної змінної 17](#_Toc163661039)

[ВИСНОВКИ 22](#_Toc163661040)

# **ВСТУП**

**Тема:** Подання статистичної інформації та її числові характеристики.

**Мета:**

Для дискретної вибірки:

* Створення варіаційного ряду.
* Формування частотної таблиці.
* Розрахунок таблиці накопиченого розподілу.
* Визначення числових характеристик, таких як мода, медіана, середнє значення, варіанса, стандартне відхилення, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, варіація, девіація, моменти першого і четвертого порядків, асиметрія, ексцес, квартилі, інтерквартильний діапазон, децилі, інтердецильний діапазон, центилі, інтерцентильний діапазон, мілілі, інтермілільний діапазон.
* Побудова графіків: гістограма частот, полігон частот, кумулятивний графік розподілу.

Для неперервної вибірки:

* Створення таблиці з інтервалами, їх серединами та кількістю значень у кожному інтервалі.
* Обчислення числових характеристик: мода, медіана, середнє значення, варіанса, стандартне відхилення, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, варіація, девіація, моменти першого і четвертого порядків, асиметрія, ексцес, квартилі, інтерквартильний діапазон, децилі, інтердецильний діапазон, центилі, інтерцентильний діапазон, мілілі, інтермілільний діапазон.
* Побудова графіків: гістограма частот, полігон частот, графік накопиченого розподілу.

# **ТЕОРИТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

## **Статистична змінна, завдання математичної статистики та методи формування вибірки**

Нехай сукупність умов породжує випадкової події , яка є аргументом одновимірної випадкової змінної . Здійснимо незалежних повторень експерименту , у результаті чого будемо спостерігати деякі значення випадкової змінної , які позначимо . Сукупність називають вибіркою, статистичним матеріалом, а кількість елементів називаються обсягом вибірки. Вибірка — це сукупність спостережуваних значень деякої випадкової змінної; її реалізація при цих спостереженнях.

Основне завдання математичної статистики полягає в максимальному використанні наявної у вибірці інформації для найбільш правдоподібного опису відповідної випадкової змінної. Тому вважаємо, що аналіз статистичного матеріалу завершено, коли основні характерні властивості випадкової змінної записано аналітично, за допомогою формул. Найвищим ступенем завершеності статистичних досліджень є відтворення розподілу ймовірностей генеральної сукупності, шляхом об’єктивного опису її функції розподілу або еквівалентних характеристик(густини, характеристичної функції тощо).

Варіаційний ряд – це впорядкований статистичний матеріал утворюючи сукупність , де

Статистична змінна може бути дискретної або неперервною. Дискретна змінна – це тип змінної, яка може приймати лише окремі значення з певного набору. Неперервна змінна – це тип змінної, яка може приймати будь яке значення з певного діапазону.

## **Методи подання статистичного матеріалу**

Нехай в дискретній вибірці існує елемент який повторюється раз. Тоді утворимо частотну табличку, яка буде мати вигляд:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*Таблиця 1.1*

,де частота відповідних елементів

Якщо генеральна сукупність є неперервною, тоді знаходимо розмах нашої вибірки, кількість відрізків та довжина відрізків.

Розмах .

Кількість відрізків знаходиться з нерівності

Довжина відрізків

Тоді частотна табличка буде мати вигляд

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*Таблиця 1.2*

,де середина відрізка та частота.

Нехай вибірка з дискретною генеральною сукупністю зображена у вигляді таблички 1, тоді на графіку вісь відповідає за , а за . Отримаємо сукупність точок. Проведемо перпендикуляр з точок на вісь , тоді отримаємо діаграму частот (рис. 1.1). Якщо дану сукупність точок з’єднати ламаною кривою, то отримаємо полігон частот або многокутник частот (рис. 1.2).

Якщо генеральна сукупність неперервна, то графіки можна зобразити аналогічно, лише в цьому випадку побудову здійснюємо в точках*та*

A graph of a function

Description automatically generated

*Діаграма частот (Рис. 1.1)*

**A graph of a function

Description automatically generated**

*Полігон частот (Рис. 1.2)*

Якщо дані згруповані та отримані з неперервної генеральної сукупності, то їх графічно можна зобразити ще й за допомогою гістограма частот. Нехай дані зображено у вигляді табличці 2. Відкладемо на осі інтервали , Прийнявши відрізки за основу прямокутників, побудуємо над віссю ОХ прямокутники, висоти яких дорівнюють, відповідно (рис. 1.3). Сукупність отриманих так прямокутників називають гістограмою частот.

*A graph of a number of columns

Description automatically generated with medium confidence*

*Гістограма частот (Рис. 1.3)*

Нехай випадкова змінної , де варіаційний ряд вибірки. Знайдемо відносну частоту. , де та, тоді частотна табличка буде виглядати:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*Таблиця 3*

Тоді вибірку можна описати аналітично функцією:

Функцію називають емпіричною функцією розподілу або емпіричною кумулятою.

Емпіричну функцію розподілу можна представити у вигляді графіка, який має вигляд:

A diagram of a graph

Description automatically generated

*Емпірична функція розподілу (Рис. 1.4)*

## **Числові характеристики статистичного матеріалу**

Медіана позначаємо . Якщо вибірка дана у вигляді варіаційного ряду та обсяг статистичного матеріалу n є непарним число тобто , де – натуральне число. Тоді , інакше та . Медіана мінімізує суму модулів від відхилень елементів вибірки від константи, тобто.

Мода вибірки позначаємо . Мода вказує на найбільш часто зустрічаний елемент у вибірці. Очевидно що вибірка може мати декілька мод.

Якщо вибірка дана у формі варіаційного ряд середнє арифметичне називають суму всіх елементів вибірки, поділену на кількість елементів у ній . Якщо вибірка дана у формі частотної таблички . Середнє вибіркове мінімізує суму квадратів відхилень елементів вибірки від константи. Сума відхилення елементів статистичного матеріалу від середнього вибірки рівна нулю.

Девіація – це сума квадратів відхилення елементів вибірки від її середнього. з варіаційного ряду або

Варіанса статистичної змінної називають суму квадратів відхилень елементів статистичного матеріалу від середнього цієї вибірки, поділену на обсяг вибірки без одного і позначають – варіаційний ряд та - частотна табличка. Варіанса є незміщеною оцінкою дисперсії генеральної сукупності.

Стандарт або середнє квадратичне відхилення – це арифметичне значення кореня квадратного з варіанси.

Міра розсіяння елементів вибірки часто називаємо вибіркова дисперсія, яку визначають так - варіаційний ряд або - частотна табличка.

Варіацією вибірки з додатної мінливої величини називають відношення стандарту цієї вибірки до ї середнього. Отже, .

Квартилем вибірки порядку , якщо він існує, називають той елемент варіаційного ряду, до якого включно з ним, є процентів елементів статистичного матеріалу. Отже якщо від рівне r то елемент є квантилем порядку . Тоді елемент є квантилем порядку .

Різниця між квантилем порядку та квантилем порядку , де називають інтерквантильною широтою вибірки порядку .

Квантилі порядків 25, 50, 75 називають квартилями і позначають, відповідно, . Очевидно що різниця між називають інтерквартильною широтою вибірки.

Квантилі порядків називають децилями та позначають . Різницю називають інтердецильну широту.

Квантилі порядків називають центилями та позначають . Різницю називають інтерцентильну широту.

Квантилі порядків 0.називають мілілі та позначають . Різницю називають інтерцентильну широту.

Момент порядку k відносно константи вибірки називають середнє арифметичне k-их степенів усіх відхилень елементів цієї вибірки від константи .. При момент називають початковим, а при , де – середнє арифметичне, момент називають центральним.

Асиметрією або скошеністю вибірки називають відношення її третього центрального моменту до другого центрального моменту в степені півтора. . Якщо то статистичний матеріал скошений вправо (рис. 1.5) або більшість елементів зосереджені в лівій частині інтервалу. , де -крайні елементи варіаційного ряду вибірки.

*A line drawing of a curve

Description automatically generated*

*Схема розміщення елементів вибірки при*

*додатній асиметрії (Рис. 1.5)*

При більшість елементів вибірки зосереджені в правій частині інтервалу (рис. 1.6).

A graph with a line drawn on it

Description automatically generated with medium confidence

*Схема розміщення елементів вибірки при*

*від’ємній асиметрії (Рис. 1.6)*

При статистичний матеріал розташований симетрично відносно середини інтервалу [(рис. 1.7).

A diagram of a function

Description automatically generated

*Схема розміщення елементів вибірки при*

*нульовій асиметрії (Рис. 1.7)*

Ексцесом або крутістю, сплющеністю вибірки називають відношення четвертого центрального моменту до другого центрального моменту в квадраті мінус три: Отже, ексцес є безрозмірною величиною. Він виражає ступінь концентрації елементів вибірки в околі ї моди. Зокрема, якщо , то статистичний матеріал високо вершинний (Рис. 7).

При статистичний матеріал низько вершинний (рис. 1.8).A black line with a white background with Arch bridge in the background

Description automatically generated with medium confidence

*Схема розміщення елементів вибірки при*

*від’ємному ексцесі (Рис. 1.8)*

Якщо статистичний матеріла нормально вершинний (рис.1.9).

A diagram of a function

Description automatically generated

*Схема розміщення елементів вибірки при*

*нульовому ексцесі (Рис. 1.9)*

# **ПРАКТИЧНА ВІДОМОСТЬ**

## **Формування початкової вибірки**

Умова: На складі проведено аналіз середньої кількості бракованого товару в одній партії. Щоб краще зрозуміти розподіл відхилень, від -15 до 15 одиниць від середнього було взято як вибірку. Знайти відхилення від середньої кількості браку в 100 партіях.

Згенеруємо вибірку від -15 до 15 та номер партії (таб. 2.1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Номер Партії** | **Кількість браку** | | **1** | -6 | | **2** | -5 | | **3** | 10 | | **4** | 4 | | **5** | 4 | | **6** | 10 | | **7** | 7 | | **8** | -2 | | **9** | -1 | | **10** | -8 | | **11** | -7 | | **12** | -7 | | **13** | -7 | | **14** | -3 | | **15** | 2 | | **16** | -5 | | **17** | -3 | | **18** | -10 | | **19** | -3 | | **20** | -7 | | **21** | -1 | | **22** | 8 | | **23** | -6 | | **24** | -4 | | **25** | -10 | | |  |  | | --- | --- | | **Номер Партії** | **Кількість браку** | | **26** | -2 | | **27** | 7 | | **28** | 2 | | **29** | -8 | | **30** | -6 | | **31** | -6 | | **32** | -3 | | **33** | -2 | | **34** | -7 | | **35** | 4 | | **36** | -7 | | **37** | 6 | | **38** | 2 | | **39** | 4 | | **40** | -8 | | **41** | 9 | | **42** | -5 | | **43** | 10 | | **44** | -4 | | **45** | -9 | | **46** | -7 | | **47** | 2 | | **48** | -8 | | **49** | 5 | | **50** | 3 | | |  |  | | --- | --- | | **Номер Партії** | **Кількість браку** | | **51** | 3 | | **52** | 7 | | **53** | -5 | | **54** | 0 | | **55** | 9 | | **56** | 4 | | **57** | -1 | | **58** | -10 | | **59** | 4 | | **60** | -4 | | **61** | -7 | | **62** | -8 | | **63** | -2 | | **64** | -9 | | **65** | 6 | | **66** | -5 | | **67** | 9 | | **68** | 10 | | **69** | -7 | | **70** | 3 | | **71** | 0 | | **72** | 8 | | **73** | -6 | | **74** | 2 | | **75** | -6 | | |  |  | | --- | --- | | **Номер Партії** | **Кількість браку** | | **76** | 1 | | **77** | -10 | | **78** | 4 | | **79** | 8 | | **80** | 7 | | **81** | 6 | | **82** | 8 | | **83** | -9 | | **84** | -2 | | **85** | 9 | | **86** | -4 | | **87** | -6 | | **88** | 9 | | **89** | 5 | | **90** | -9 | | **91** | 8 | | **92** | 4 | | **93** | 3 | | **94** | -9 | | **95** | -9 | | **96** | -8 | | **97** | -4 | | **98** | 10 | | **99** | 6 | | **100** | 8 | |

*Табличка 2.1*

## **Подання дискретної статистичної змінної**

Утворимо упорядкований вибірку, тобто варіаційний ряд, який буде мати вигляд:

-10, -10, -10, -10, -9, -9, -9, -9, -9, -9, -8, -8, -8, -8, -8, -8, -7, -7, -7, -7, -7, -7, -7, -7, -7, -6, -6, -6, -6, -6, -6, -6, -5, -5, -5, -5, -5, -4, -4, -4, -4, -4, -3, -3, -3, -3, -2, -2, -2, -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10.

Для дискретної змінної утворимо частотну табличку з відносними частотами (таб. 2.2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значення | Частоти | Відносна частота |
| -10 | 4 | 0.04 |
| -9 | 6 | 0.06 |
| -8 | 6 | 0.06 |
| -7 | 9 | 0.09 |
| -6 | 7 | 0.07 |
| -5 | 5 | 0.05 |
| -4 | 5 | 0.05 |
| -3 | 4 | 0.04 |
| -2 | 5 | 0.05 |
| -1 | 3 | 0.03 |
| 0 | 2 | 0.02 |
| 1 | 1 | 0.01 |
| 2 | 5 | 0.05 |
| 3 | 4 | 0.04 |
| 4 | 8 | 0.08 |
| 5 | 2 | 0.02 |
| 6 | 4 | 0.04 |
| 7 | 4 | 0.04 |
| 8 | 6 | 0.06 |
| 9 | 5 | 0.05 |
| 10 | 5 | 0.05 |
| Сума | 100 | 1 |

*Табличка 2.2*

За допомоги частотної таблички утворимо полігон частот для дискретної змінної.

A graph with a line

Description automatically generated

*Полігон частот (Рис. 2.1)*

А також утворимо діаграму частот, яка буде мати вигляд:  
  
A graph with blue lines

Description automatically generated

*Діаграма частот (Рис. 2.2)*

За допомогою частотної таблички і відносних частот в ній утворимо функцію розподілу.

*-*

Маючи емпіричну функцію розподілу створимо її графік.

A graph with blue lines

Description automatically generated

Емпірична функція розподілу (Рис. 2.3)

Розберемо числові характеристики даної вибірки:

* Мода: -7.00,
* Медіана: -1.50
* Середнє вибіркове: -0.57
* Девіація: 4058.51
* Варіанса: 40.59
* Дисперсія: 41.00
* Середньоквадратичне відхилення: 6.40
* Стандарта: 6.37
* Варіація: -11.18

Всі числові характеристики округлили до сотих.

Розглянемо моменти:

* Початковий момент першого порядку: -0.57
* Центральний момент першого порядку: -0.00
* Центральний момент другого порядку: 40.59
* Центральний момент третього порядку: 46.82
* Асиметрія: 0.18
* Екцес: -1.37

Асиметрія вийшла то статистичний матеріал скошений вправо або більшість елементів зосереджені в лівій частині інтервалу. Якщо екцес , то статистичний матеріал низько вершинний.

В програмі добавили поле вводу для порядку квантів. При вводі квантилів користувач отримає всі можливі квантилі і інтерквантильну широту потрібного порядку.

Квартилі. і інтерквартильна широта:12.

Децилі. =8. і інтердецильна широта: 17.

## **Подання Неперервної статистичної змінної**

Для неперервної змінної потрібно обрахувати розмах, кількість проміжків та довжину даних проміжків.

* Розмах: 20
* r: 6
* Довжина кожного проміжку (d): 2.86

За допомогою довжини кожного проміжку утворюємо частотну табличку для неперервних змінних (таб. 2.3).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Сума |  | 100 |

*Табличка 2.3*

Маючи частотну табличку можемо створити упорядкований вибірку, тобто варіаційний ряд, який буде мати вигляд:

-8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -8.57, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -5.71, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, -2.86, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 2.86, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 5.71, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57, 8.57.

Аналогічно з дискретною змінною будуємо полігон частот та діаграму частот.A graph with a line

Description automatically generated

*Полігон частот(Рис. 2.4)*

A graph with blue lines

Description automatically generated

*Діаграма частот(Рис. 2.5)*

А також утворюємо гістограму частот для неперервної змінної  
A graph with different colored squares

Description automatically generated

*Гістограма частот(Рис. 2.6)*

Розберемо числові характеристики даної вибірки:

* Мода: -5.71,
* Медіана: -1.43
* Середнє вибіркове: -0.54
* Девіація: 3586.86
* Варіанса: 35.87
* Дисперсія: 36.23
* Середньоквадратичне відхилення:6.02
* Стандарта: 5.99
* Варіація: -11.03

Всі числові характеристики округлили до сотих.

Розглянемо моменти:

* Початковий момент першого порядку: -0.54
* Центральний момент першого порядку: 0.00
* Центральний момент другого порядку: 35.87
* Центральний момент третього порядку: 38.75
* Асиметрія: 0.18
* Екцес: -1.37

Асиметрія вийшла то статистичний матеріал скошений вправо або більшість елементів зосереджені в лівій частині інтервалу. Якщо екцес , то статистичний матеріал низько вершинний.

В програмі добавили поле вводу для порядку квантів. При вводі квантилів користувач отримає всі можливі квантилі і інтерквантильну широту потрібного порядку.

Квартилі. і інтерквартильна широта: .

Децилі. . і інтердецильна широта: 17.14.

# **ВИСНОВКИ**

Під час реалізації мого проекту, я успішно виконав всі визначені завдання.

Почав я зі створення вибірок як для дискретної, так і для неперервної змінних, використовуючи мову програмування JavaScript та бібліотеки React, який дозволив легко відобразити всі дані. Для дискретної змінної я побудував варіаційний ряд, сформував таблицю частот та розрахував функцію розподілу. Далі, провів аналіз різноманітних статистичних показників, включаючи моду, медіану, середнє значення, варіацію, стандартне відхилення, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, девіацію, початкові та центральні моменти, а також асиметрію та ексцес. Отримані дані надали можливість детально проаналізувати розподіл дискретної змінної. Крім того, я побудував графіки, такі як діаграма частот, полігон частот та графік функції розподілу, що дозволило зробити візуальне представлення розподілу.

Щодо неперервної змінної, я також розробив таблицю з інтервалами, визначив середини інтервалів та підрахував частоту елементів у кожному інтервалі. Аналогічно дискретній змінній, я оцінив числові характеристики, включаючи моду, медіану, середнє значення, варіацію, стандартне відхилення, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, девіацію, початкові та центральні моменти, а також асиметрію та ексцес. Крім того, були визначені квартилі, інтерквартильний діапазон, децилі, інтердецильний діапазон, центилі, інтерцентильний діапазон, мілілі та інтермілільний діапазон.

В цілому, проект дозволив не лише створити вибірки для дискретних та неперервних змінних, але й глибоко дослідити їх розподіли, отримати важливі статистичні показники та візуалізувати їх за допомогою графіків.