



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет менеджменту, логістики та туризму  
Кафедра менеджменту

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання курсової роботи**

**з дисципліни «Бізнес - статистика» для здобувачів:**

**рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)**

**галузь знань 07 «Управління та адміністрування»**

**спеціальність 073 «Менеджмент»**

**освітньо-професійна програма «Менеджмент зовнішньоекономічної  
діяльності»**

**КИЇВ НТУ 2024**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет менеджменту, логістики та туризму  
Кафедра менеджменту

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання курсової роботи**

**з дисципліни «Бізнес - статистика» для здобувачів:**

**рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)**

**галузь знань 07 «Управління та адміністрування»**

**спеціальність 073 «Менеджмент»**

**освітньо-професійна програма «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
на засіданні Науково-методичної ради  
Національного транспортного університету  
Протокол № 9 від « 31 » жовтня 2024р.  
Заступник голови Науково-методичної ради,  
проректор, професор  
\_\_\_\_\_ Віталій ХАРУТА

**КИЇВ НТУ 2024**

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Бізнес статистика» для здобувачів: рівень вищої освіти - перший (бакалаврський), галузь знань 07 «Управління та адміністрування», спеціальність 073 «Менеджмент», освітньо-професійна програма «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності» / Розробники/укладачі : М.О. Хобта, В.М. Сукманюк - К.: НТУ, 2024. - 46 с.

Розробники:

Доцент, канд. екон. наук, доц. Михайло ХОБТА

Асистент, Вікторія СУКМАНЮК

Рекомендовано Методичною комісією факультету менеджменту, логістики та туризму, протокол № 3 від «21» жовтня 2024 року

Голова Методичної комісії факультету \_\_\_\_\_ Олена БАКУЛІЧ

© Михайло ХОБТА, Вікторія СУКМАНЮК, 2024р.

© Національний транспортний університет, 2024р.

## ЗМІСТ

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                          | 5  |
| 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....                                                           | 5  |
| 1.1 Мета та завдання курсової роботи .....                                          | 5  |
| 1.2 Зміст курсової роботи.....                                                      | 6  |
| 1.3 Теми курсових робіт .....                                                       | 7  |
| 1.4 Основні етапи курсової роботи .....                                             | 8  |
| 2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....                             | 9  |
| 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ СТАТИСТИЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....                        | 9  |
| 1.1 Загальна характеристика підприємства.....                                       | 9  |
| 1.2 Статистичний аналіз бізнесу.....                                                | 9  |
| 1.3 Розробка плану статистичного спостереження.....                                 | 9  |
| 1.4 Збір статистичної інформації.....                                               | 10 |
| 2 ЗВЕДЕННЯ ТА ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ .....                                   | 12 |
| 2.1 Статистичні зведення .....                                                      | 12 |
| 2.2 Статистичні групування .....                                                    | 13 |
| 2.2.1 Побудова типологічного групування .....                                       | 14 |
| 2.2.2 Побудова структурного групування.....                                         | 16 |
| 2.2.3 Побудова аналітичного групування .....                                        | 18 |
| 3 ОБРОБКА СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ.....                                                   | 21 |
| 3.1 Визначення середніх величин та показників варіації.....                         | 21 |
| 3.2 Визначення структурних середніх значень .....                                   | 25 |
| 3.3 Характеристика рядів розподілу.....                                             | 27 |
| 3.4 Перенесення результатів вибіркового спостереження на генеральну сукупність..... | 29 |
| 3.5 Визначення показників та середніх показників ряду динаміки .....                | 31 |
| 3.5.1 Визначення трендових рівнянь .....                                            | 34 |
| 3.6 Аналіз взаємозв'язку між факторною та результативною ознакою.....               | 35 |
| 4 АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИСНОВКИ .....                                    | 40 |
| 3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....                                         | 40 |
| 4 ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....                                         | 41 |
| 5 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....                                               | 42 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ .....                                                  | 44 |
| Додаток 1 .....                                                                     | 45 |
| Додаток 2 .....                                                                     | 46 |

## **ВСТУП**

Бізнес - статистика як наука покликана відображати реалії суспільного життя, його проблеми, успіхи і невдачі. Оволодіння методами статистичного вимірювання й аналізу бізнес процесів — невід'ємний елемент підготовки висококваліфікованих економістів і менеджерів. Надмірна централізація статистики в минулому сприяла формуванню відомчої монополії на збір і обробку інформації, позбавляла статистичні органи аналізу та контролю.

Метою навчальної дисципліни «Бізнес - статистика» є оволодіння студентами економічних спеціальностей, теоретичними знаннями та практичними навичками збору, систематизації обробки та аналізу інформації. Виявити, та оцінити закономірності формування, розвитку та взаємодії складних соціально – економічних явищ та процесів. Першочерговим завданням бізнес - статистики є оптимізація звітності, приведення обсягу інформації до потреб системи управління в сучасних умовах. Впровадження замість суцільної звітності вибіркового обстеження, одноразових обліків, опитувань приведе до поглиблення аналізу. Це стосується передусім інвестиційних процесів, використання виробничого потенціалу, ресурсозбереження, збалансованості економіки, соціальної сфери, моральних і екологічних проблем. Крім того, слід розширити прогностні функції статистики.

Забезпечення вірогідності і надійності статистичної інформації можливе за умови підвищення наукового рівня всієї статистичної методології, наближення її до методології і стандартів світової практики. Це стосується, зокрема, методології оцінки збалансованості матеріальних і фінансових ресурсів, визначення витрат, побудови зведених індексів, аналізу динаміки.

## **1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

### **1.1 Мета та завдання курсової роботи**

Курсова робота є важливим етапом у вивченні дисципліни «Бізнес - статистика». Виконання курсової роботи дозволить студентам отримати теоретичні знання і практичні навички статистичної оцінки економічних явищ, бізнес процесів і процесів суспільного життя, опанування методів статистичного аналізу.

Мета курсової роботи — перевірити уміння студента самостійно вивчити за допомогою статистичних методів реальні бізнес процеси і явища, що відбуваються на автомобільному транспорті, давати їм оцінку і виявляти резерви виробництва.

Таким чином, у результаті виконання курсової роботи студент повинен **ЗНАТИ:**

- основи статистичного дослідження;
- зведення та групування матеріалів статистичного спостереження;
- виявлення зв'язків між окремими явищами та процесами,

встановлення його структури; узагальнюючі статистичні показники;

- динаміку суспільних явищ, тенденцій і закономірностей їх розвитку.

УМІТИ:

- проводити статистичні дослідження;
- обчислювати узагальнюючі показники;
- будувати статистичні таблиці та графіки;
- виявляти закономірності й тенденції розвитку досліджуваних явищ.

## 1.2 Зміст курсової роботи

Курсова робота повинна виявити, наскільки студент оволодів загальною теорією бізнес -статистики і як вміє застосовувати свої знання на практиці, для проведення свого статистичного дослідження в бізнесі.

Завдання на курсову роботу є індивідуальним, видається викладачем (додаток 1). В завданні вказується тема курсової роботи, що являється предметом дослідження. Вихідні дані задаються викладачем і являються індивідуальним варіантом курсової роботи студента. В вихідних даних вказується генеральна сукупність ( $N$ ), вибіркова сукупність ( $n$ ), яка буде досліджуватися, об'єктивний час спостереження та перелік ознак, які характеризують одиницю сукупності і по яким студент проведе статистичне спостереження і отримає числові значення, які будуть являтися вихідною інформацією для виконання всіх наступних розділів курсової роботи.

Структура і зміст курсової роботи мають відповідати темі роботи, а також поставленим цілям і задачам. Зміст роботи слід викладати грамотно, логічно і послідовно з використанням спеціальної термінології. Загальний обсяг роботи складає 30-40 сторінок тексту.

Курсова робота має таку *структуру*: титульний лист; завдання; зміст; вступ; основна частина; висновки; список літератури.

*Титульний лист* роботи оформляється відповідно до додатка 2.

*Зміст* роботи містить назви структурних частин курсової роботи, розділів і підрозділів з номерами сторінок.

У *вступі* студент обґрунтовує актуальність теми, визначає мету і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

*Основна частина* курсової роботи розбивається на розділи і підрозділи відповідно до смислового змісту роботи.

Обов'язковою вимогою при виконанні курсової роботи є узагальнення матеріалу: таблиці, графіки, розрахунки повинні супроводжуватися коментарями, аналітичними висновками, в яких розкривається соціальний і економічний зміст одержаних характеристик досліджуваного процесу або явища. Необхідно вказати всі формули, за якими обчислюються показники, і пояснити числові значення величин, підставлені у формулу. Формулювання висновків припускає опис виявлених тенденцій, розкриття причин зміни показників тощо.

*Висновки* курсової роботи мають містити основні результати дослідження із зазначенням кількісних і якісних показників.

*Перелік джерел посилань* містить джерела інформації: підручників, навчальних посібників і нормативних матеріалів, використаних при її виконанні.

### **1.3 Теми курсових робіт**

1. Збір і обробка статистичної інформації для оцінки транспортної послуги (вантажні).
2. Збір і обробка статистичної інформації для оцінки транспортної послуги (автобусні).
3. Збір і обробка статистичної інформації для контролю виконання транспортної послуги (таксомоторні).
4. Збір і обробка статистичної інформації з метою оцінки ефективності використання основних фондів бізнесу.
5. Збір і обробка статистичної інформації для оцінки ефективності використання рухомого складу (вантажного, автобусного, таксомоторного).
6. Статистичний аналіз оцінки трудових ресурсів і їхнє використання на автотранспортному підприємстві (АТП).
7. Збір і обробка статистичної інформації для оцінки ступеню використання робочого часу на підприємствах транспортного комплексу.
8. Статистичний аналіз продуктивності праці в бізнесі.
9. Збір і обробка статистичної інформації для оцінки використання палива і матеріалів для виконання транспортного процесу.
10. Збір і обробка статистичної інформації з метою оцінки виконання плану по зниженню собівартості перевезень.

### **1.4 Основні етапи курсової роботи**

Як усяке статистичне дослідження, курсова робота повинний містити наступні 4 етапи:

#### **1. Збір вихідної статистичної інформації**

У підрозділі «Загальна характеристика підприємства» потрібно вказати організаційно-правову форму, місце функціонування, досвід роботи на ринку, дати перелік основних напрямів діяльності підприємства, включити схему організаційної структури управління. Джерело інформації – офіційний сайт підприємства. На цьому етапі необхідно розробити план статистичного спостереження, визначити джерела первинної статистичної інформації, зробити збір необхідної статистичної інформації і перевірити зібрані статистичні матеріали. Закінчити перший розділ статистичними формулярами, у яких повинна бути приведена первинна статистична інформація, необхідна для досягнення поставленої задачі.

#### **2. Зведення й угруповання статистичної інформації**

Статистичні матеріали, приведені в першому розділі, повинні бути упорядковані. З цією ціллю необхідно зробити складне зведення зібраної статистичної інформації для виявлення тенденцій і закономірностей досліджуваного явища або процесу. Представити результати зведення у таблицях та графічно .

#### **3. Обробка статистичної інформації**

Необхідно розрахувати показники, що узагальнюють та характеризують

досліджувану сукупність (середні величини, показники варіації, динаміки, оцінка взаємозв'язку тощо), використовуючи для цього відомі формули і статистичні методи.

#### 4. Аналіз отриманих результатів і висновки

Порівняти отримані рівні статистичних показників з нормативними значеннями для конкретного транспортного підприємства. Пояснити знайдені закономірності і тенденції, дати конкретні рекомендації по досліджуваному явищу для впровадження їх у виробничий процес вашого транспортного підприємства.

Чотири етапи статистичного дослідження реалізується студентом в наступному змісті курсової роботи:

##### *Вступ*

##### *1 Організація та проведення статистичного спостереження*

###### *1.1 Загальна характеристика підприємства.*

###### *1.2 Статистичний аналіз бізнесу.*

###### *1.3 Розробка плану статистичного спостереження*

###### *1.4 Збір статистичної інформації*

##### *2 Зведення та групування статистичних даних*

###### *2.1 Статистичні зведення*

###### *2.2 Статистичні групування*

##### *3 Обробка статистичних даних*

###### *3.1 Визначення середніх величин та показників варіації*

###### *3.2 Визначення структурних середніх значень*

###### *3.3 Характеристика рядів розподілу*

###### *3.4 Перенесення результатів вибіркового спостереження на генеральну*

##### *сукупність*

###### *3.5 Визначення показників та середніх показників ряду динаміки*

###### *3.5.1 Визначення трендових рівнянь*

###### *3.6 Аналіз взаємозв'язку між факторною та результативною ознакою*

##### *4 Аналіз отриманих результатів та висновки*

##### *Список використаної літератури*

Під час аудиторної самостійної роботи під контролем викладача студент уточнює завдання курсової роботи, проводить статистичне спостереження, в результаті отримує заповнений списковий статистичний формуляр (масив чисел), який являється вихідною інформацією для виконання всіх розрахунків по кожному розділу курсової роботи. Обговорює з викладачем повноту і достовірність зібраної статистичної інформації, вивчає рекомендовану навчальну літературу, вивчає методи і прийоми рішення поставленої задачі, вибирає найкращий варіант збору й опрацювання статистичної інформації.

## **2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

### **1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ СТАТИСТИЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

#### **1.1 Загальна характеристика підприємства**

Потрібно вказати організаційно-правову форму, місце функціонування, досвід роботи на ринку, дати перелік основних напрямів діяльності підприємства, включити схему організаційної структури управління. Джерело інформації – офіційний сайт підприємства.

#### **1.2 Статистичний аналіз бізнесу**

Потрібно представити результати дослідження за такими напрямками:

- статистичний аналіз реалізації послуг;
- статистичний аналіз стану, руху, ефективності використання основних засобів;
- статистичний аналіз використання трудових ресурсів і коштів на оплату праці;
- статистичний аналіз витрат підприємства;
- статистичний аналіз фінансових результатів, рентабельності

Джерела інформації: офіційний сайт підприємства, офіційна звітність підприємства.

#### **1.3 Розробка плану статистичного спостереження**

##### ***Програмна частина***

В програмній частині проводиться перелік пунктів, які відповідають на питання: для чого проводиться спостереження (мета спостереження); об'єкт спостереження; задачі статистичного спостереження; складові частини об'єкта: одиниця сукупності; одиниця спостереження.

Згідно з виданим студенту завданням (додаток1) темою курсової роботи є «Збір і обробка статистичної інформації з метою оцінки ефективності використання основних фондів бізнесу».

Отже, метою даного статистичного спостереження є дослідження структури та використання основних фондів.

Статистичний формуляр – це документ, в якому перераховано питання на які необхідно буде дати відповіді в ході проведення статистичного спостереження.

Розробляємо макет статистичного формуляра даної курсової роботи, який наведений у таблиці 1.1. При розробці формуляра необхідно враховувати, що є ознаки, які реєструються кожного дня за весь період дослідження (час роботи і дохід), а є ознаки, які реєструються один раз(первинна та залишкова вартість).

У даному формулярі вказані ознаки які підлягають дослідженню, згідно виданого завдання, а також об'єктивний час (дні місяця) для тих ознак які необхідно реєструвати кожного дня.

Таблиця 1.1 - Макет статистичного формуляра

| № | Первинна вартість,<br>тис. грн. | Залишкова вартість,<br>тис. грн.. | Час роботи, год. |       |       |       |       |       |       |       | Дохід, грн. |       |       |       |       |       |       |       |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                 |                                   | 1.09.            | 2.09. | 3.09. | 4.09. | 5.09. | 6.09. | 7.09. | 8.09. | 1.09.       | 2.09. | 3.09. | 4.09. | 5.09. | 6.09. | 7.09. | 8.09. |
| 1 |                                 |                                   |                  |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |       |       |       |       |
| 2 |                                 |                                   |                  |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |       |       |       |       |
| 3 |                                 |                                   |                  |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |       |       |       |       |
| 4 |                                 |                                   |                  |       |       |       |       |       |       |       |             |       |       |       |       |       |       |       |

Одиниця сукупності - складовий первинний елемент об'єкта спостереження, який служить основою реєстрації і володіє ознаками, що підлягають реєстрації. В даній курсовій роботі це ОВФ, досліджувати будемо їх активну частину – рухомий склад.

Об'єктом дослідження є процес ефективності використання основних виробничих фондів АТП.

Одиниця статистичного спостереження – це первинна виробнича одиниця, яка являється джерелом інформації. В даній курсовій роботі це відповідна документація та рахунки.

Ознаки, що фіксуються при спостереженні: повна первинна вартість; залишкова вартість; час роботи; дохід.

### **Організаційна частина**

Об'єктом дослідження, тобто місцем проведення статистичного спостереження є АТП, яке розташоване за адресою: м. Київ, вул. Декабристів 8а.

Об'єктивний час це той час до якого відносяться зареєстровані дані, тобто 1 – 8 вересня 2020 року.

Суб'єктивний час, це той час, коли проводиться статистичне спостереження, тобто 10 вересня 2024 року.

Відповідальна особа за організацію та проведення статистичного спостереження – Іванов Іван Іванович.

Результати обробки документів та аналізу отриманої інформації повинні бути передані керівникові – Петрову М. М.

### **1.4 Збір статистичної інформації**

Відповідно з виданим завданням на курсову роботу із досліджуваної генеральної сукупності (**N=137** одиниць основних фондів), досліджується вибіркова сукупність (**n=21** одиниць основних фондів) випадковим неповторним способом відбору. Числові значення студент приймає самостійно, але в тих межах, які наведені викладачем в завданні. Отримані дані заносимо до формуляру. Списковий формуляр статистичного спостереження представлений у таблиці 1.2. Числові дані зареєстровані в списковому формулярі (таблиця 1.2) являються вихідною інформацією для всіх майбутніх розрахунків.

Таблиця 1.2 - Формуляр статистичного спостереження

| №<br>п/п | Ознаки<br><br>Одиниця<br>Сукупності | Первина вартість,<br>тис. грн. | Залишкова вартість,<br>тис. грн. | Час роботи, год. |       |       |       |       |       |       |       | Дохід, тис.грн. |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |                                     |                                |                                  | 1.09.            | 2.09. | 3.09. | 4.09. | 5.09. | 6.09. | 7.09. | 8.09. | 1.09.           | 2.09. | 3.09. | 4.09. | 5.09. | 6.09. | 7.09. | 8.09. |
| 1        | МАЗ 4471                            | 452                            | 396                              | 10               | 12    | 8     | 12    | 8     | 8     | 12    | 11    | 5,00            | 6,00  | 4,00  | 6,00  | 4,00  | 4,00  | 6,00  | 5,50  |
| 2        | КАМАЗ 5320                          | 356                            | 300                              | 13               | 11    | 8     | 7     | 12    | 6     | 8     | 9     | 5,85            | 4,95  | 3,60  | 3,15  | 5,40  | 2,70  | 3,60  | 4,05  |
| 3        | КАМАЗ 6522                          | 92                             | 85                               | 12               | 12    | 13    | 7     | 12    | 13    | 9     | 12    | 2,32            | 2,32  | 2,52  | 1,35  | 2,32  | 2,52  | 1,74  | 2,32  |
| 4        | DAF CF                              | 125                            | 111                              | 11               | 12    | 8     | 12    | 14    | 14    | 8     | 11    | 3,21            | 3,50  | 2,33  | 3,50  | 4,08  | 4,08  | 2,33  | 3,21  |
| 5        | DAF LF                              | 75                             | 65                               | 14               | 13    | 9     | 11    | 8     | 12    | 9     | 12    | 2,71            | 2,52  | 1,74  | 2,13  | 1,55  | 2,32  | 1,74  | 2,32  |
| 6        | МАЗ 4471                            | 62                             | 55                               | 8                | 8     | 14    | 12    | 9     | 12    | 5     | 12    | 1,55            | 1,55  | 2,71  | 2,32  | 1,74  | 2,32  | 9,70  | 2,32  |
| 7        | КАМАЗ 5320                          | 223                            | 212                              | 9                | 7     | 12    | 14    | 12    | 9     | 6     | 12    | 3,28            | 2,55  | 4,38  | 5,11  | 4,38  | 3,28  | 2,19  | 4,38  |
| 8        | КАМАЗ 5320                          | 226                            | 216                              | 10               | 12    | 8     | 12    | 13    | 9     | 7     | 10    | 3,65            | 4,38  | 2,92  | 4,38  | 4,74  | 3,28  | 2,55  | 3,65  |
| 9        | КАМАЗ 5320                          | 126                            | 112                              | 12               | 13    | 7     | 9     | 8     | 13    | 10    | 9     | 3,50            | 3,79  | 2,04  | 2,62  | 2,33  | 3,79  | 2,92  | 2,62  |
| 10       | КАМАЗ 5320                          | 456                            | 398                              | 12               | 14    | 7     | 9     | 9     | 11    | 12    | 6     | 6,00            | 7,00  | 3,50  | 4,50  | 4,50  | 5,50  | 6,00  | 3,00  |
| 11       | КАМАЗ 6522                          | 68                             | 55                               | 11               | 13    | 9     | 10    | 12    | 8     | 13    | 7     | 2,13            | 2,52  | 1,74  | 1,94  | 2,32  | 1,55  | 2,52  | 1,35  |
| 12       | КАМАЗ 6522                          | 365                            | 356                              | 10               | 11    | 7     | 11    | 8     | 7     | 14    | 12    | 4,50            | 4,95  | 3,15  | 4,95  | 3,60  | 3,15  | 6,30  | 5,40  |
| 13       | КАМАЗ 6522                          | 245                            | 231                              | 9                | 8     | 14    | 12    | 12    | 9     | 14    | 8     | 3,28            | 2,92  | 5,11  | 4,38  | 4,38  | 3,28  | 5,11  | 2,92  |
| 14       | КАМАЗ 6522                          | 298                            | 285                              | 7                | 9     | 13    | 8     | 12    | 9     | 12    | 13    | 2,55            | 3,28  | 4,74  | 2,92  | 4,38  | 3,85  | 4,38  | 4,74  |
| 15       | DAF CF                              | 172                            | 165                              | 9                | 12    | 12    | 9     | 9     | 12    | 12    | 11    | 2,62            | 3,50  | 3,50  | 2,62  | 2,62  | 3,50  | 3,50  | 3,21  |
| 16       | DAF CF                              | 371                            | 275                              | 6                | 14    | 12    | 8     | 12    | 13    | 9     | 12    | 1,75            | 4,08  | 3,50  | 2,33  | 3,50  | 3,79  | 2,62  | 3,50  |
| 17       | DAF CF                              | 91                             | 65                               | 8                | 12    | 11    | 9     | 11    | 10    | 9     | 12    | 2,33            | 3,50  | 3,21  | 2,62  | 3,21  | 2,92  | 2,62  | 3,50  |
| 18       | DAF CF                              | 61                             | 52                               | 12               | 12    | 11    | 7     | 9     | 11    | 7     | 11    | 3,50            | 3,50  | 3,21  | 2,04  | 2,62  | 3,21  | 2,04  | 3,21  |
| 19       | DAF LF                              | 79                             | 67                               | 13               | 13    | 8     | 9     | 12    | 11    | 6     | 10    | 3,79            | 3,79  | 2,33  | 2,62  | 3,50  | 3,21  | 1,75  | 2,92  |
| 20       | DAF LF                              | 85                             | 78                               | 14               | 12    | 9     | 12    | 11    | 8     | 12    | 9     | 4,08            | 3,50  | 2,62  | 3,50  | 3,21  | 2,33  | 3,50  | 2,62  |
| 21       | DAF LF                              | 129                            | 115                              | 13               | 8     | 8     | 14    | 12    | 7     | 14    | 8     | 3,79            | 2,33  | 2,33  | 4,08  | 3,50  | 2,04  | 4,08  | 2,33  |

## 2 ЗВЕДЕННЯ ТА ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

### 2.1 Статистичні зведення

Статистичне зведення – це систематизація одиничних фактів, яка дає змогу знайти узагальнюючі показники, що описують всю досліджувану сукупність та її окремі частини, здійснити аналіз та прогнозування досліджуваних явищ і процесів.

Виконуємо узагальнення значень по ознакам, які реєструвалися кожного дня (час роботи, дохід), і представляємо в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Зведення статистичної інформації за весь період дослідження

| № п/п | Ознаки<br>Одиниця сукупності | Первинна<br>вартість, тис.грн. | Залишкова<br>вартість, тис.грн. | Час роботи,<br>год.    | Дохід, тис.грн.        |
|-------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|
|       |                              |                                |                                 | з 1.09.24 –<br>8.09.24 | з 1.09.24 –<br>8.09.24 |
| 1     | МАЗ 4471                     | 452                            | 396                             | 81                     | 40,500                 |
| 2     | КАМАЗ 5320                   | 356                            | 300                             | 74                     | 33,300                 |
| 3     | КАМАЗ 6522                   | 92                             | 85                              | 90                     | 17,460                 |
| 4     | DAF CF                       | 125                            | 111                             | 90                     | 26,280                 |
| 5     | DAF LF                       | 75                             | 65                              | 88                     | 17,072                 |
| 6     | МАЗ 4471                     | 62                             | 55                              | 80                     | 15,520                 |
| 7     | КАМАЗ 5320                   | 223                            | 212                             | 81                     | 29,565                 |
| 8     | КАМАЗ 5320                   | 226                            | 216                             | 81                     | 29,565                 |
| 9     | КАМАЗ 5320                   | 126                            | 112                             | 81                     | 23,652                 |
| 10    | КАМАЗ 5320                   | 456                            | 398                             | 80                     | 40,000                 |
| 11    | КАМАЗ 6522                   | 68                             | 55                              | 83                     | 16,102                 |
| 12    | КАМАЗ 6522                   | 365                            | 356                             | 80                     | 36,000                 |
| 13    | КАМАЗ 6522                   | 245                            | 231                             | 86                     | 31,390                 |
| 14    | КАМАЗ 6522                   | 298                            | 285                             | 83                     | 30,295                 |
| 15    | DAF CF                       | 172                            | 165                             | 86                     | 25,112                 |
| 16    | DAF CF                       | 371                            | 275                             | 86                     | 25,112                 |
| 17    | DAF CF                       | 91                             | 65                              | 82                     | 23,944                 |
| 18    | DAF CF                       | 61                             | 52                              | 80                     | 23,360                 |
| 19    | DAF LF                       | 79                             | 67                              | 82                     | 23,944                 |
| 20    | DAF LF                       | 85                             | 78                              | 87                     | 25,404                 |
| 21    | DAF LF                       | 129                            | 115                             | 84                     | 24,528                 |

Виконуємо зведення (підсумовування значень) по дням дослідження, по тих ознаках, що реєструвалися кожного дня за весь період дослідження (для даного завдання це ознаки час роботи та дохід) результати представляємо в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Зведення значень показників по дням роботи рухомого складу

| Дні   | Сумарний час роботи, год. | Сумарний дохід, тис. грн. |
|-------|---------------------------|---------------------------|
| 1.09. | 223                       | 71471                     |
| 2.09. | 238                       | 76500                     |
| 3.09. | 208                       | 65247                     |
| 4.09. | 214                       | 69138                     |
| 5.09. | 225                       | 71955                     |
| 6.09. | 212                       | 66128                     |
| 7.09. | 208                       | 68523                     |
| 8.09. | 217                       | 69143                     |

Отже, ми отримали зведення статистичної інформації, яка буде вихідними даними для наступних розрахунків.

## 2.2 Статистичні групування

Статистичне групування – це процес утворення однорідних груп на підставі розподілу всієї сукупності досліджуваного явища на окремі групи (частини) за найістотнішими ознаками.

Найголовніші завдання, які вирішуються за допомогою статистичних групувань:

- поділ усієї сукупності на якісно однорідні групи, тобто виділення соціально-економічних явищ;
- вивчення складу досліджуваних явищ і структурних змін;
- дослідження взаємозв'язку і залежності між ознаками явищ;
- відповідно до цих завдань виділяють такі види групувань;
- типологічне;
- структурне;
- аналітичне, які необхідно побудувати в цьому розділі.

Типологічне групування призначене виділяти соціально-економічні типи явищ, визначати істотні відмінності між ними та ознаки, що є спільними для всіх груп. Необхідність проведення типологічного групування зумовлена насамперед

потребою теоретичного узагальнення первинної статистичної інформації та подальшого одержання узагальнюючих статистичних показників.

Після визначення групувальної ознаки, по якій будемо розподіляти сукупність, важливим кроком є розподіл одиниць сукупності на групи. Для цього треба визначити кількість утворюваних груп та розмір інтервалу. Якщо ознака атрибутивна, то вона і визначає кількість груп, а якщо ознака кількісна, то кількість груп визначається за формулою:

$$\Gamma = 1 + 3,332 \cdot \lg n \quad (2.1)$$

де  $n$  – кількість одиниць вибіркової сукупності. Значення інтервалу визначається за формулою:

$$I = (X_{\max} - X_{\min}) / \Gamma \quad (2.2)$$

де  $X_{\max}$  і  $X_{\min}$  – відповідно максимальне і мінімальне значення ознаки, що розглядається.

Структурне групування характеризує розподіл одиниць сукупності по утвореним групам або підгрупам. Структурні групування, як і типологічні, можна здійснювати за атрибутивними і кількісними ознаками.

Групування за атрибутивною ознакою передбачає, що групи розрізняються між собою не розміром, а характером ознаки. Кількість груп, на які поділяється досліджувана сукупність, часто визначають кількістю різновидів атрибутивної ознаки.

У разі структурних групувань на підставі кількісних ознак потрібно визначити оптимальну кількість груп та простежити, щоб зникли особливості досліджуваного явища.

Результати структурного групування можна відобразити графічно: по атрибутивній ознаці будується полігон; по кількісній – гістограма.

Структурне групування будується на основі типологічного групування.

Аналітичне групування допомагає виявити і вивчити зв'язок між показниками. Характерна особливість аналітичних групувань – кожна група факторної ознаки характеризується середніми значеннями результативної ознаки. Для побудови аналітичного групування потрібно взяти дві ознаки, та визначити, яка з них є факторною, а яка результативною.

Побудуємо статистичні групування, за ознаками, що приведені в зведенні (таблиця 2.1).

### **2.2.1 Побудова типологічного групування**

- за первинною вартістю:

Визначаємо кількість груп (2.1):

$$\Gamma = 1 + 3,332 \lg 21 = 1 + 3,332 * 1,32 = 5.$$

Визначаємо межі між групами, для цього розрахуємо інтервал (2.2):

$$i = (x_{\max} - x_{\min})/\Gamma = (456-61)/5 = 79 \text{ (тис. грн.)}.$$

- за залишковою вартістю: визначаємо межі між групами:  $i = (398-52)/5 = 69,2$  (тис. грн.);
- за часом роботи: визначаємо межі між групами:  $i = (90 - 74)/5 = 3,2$  (год.);
- за доходом: визначаємо межі між групами:  $i = (40500 - 15520)/5 = 4996$  (грн.).

Таблиця 2.3 - Розподіл сукупності за первинною вартістю рухомого складу

| № п/п | Первинна вартість, тис. грн. |
|-------|------------------------------|
| 1     | 61 – 140                     |
| 2     | 140 – 219                    |
| 3     | 219 – 298                    |
| 4     | 298 – 377                    |
| 5     | 377 – 456                    |

Таблиця 2.4 - Розподіл сукупності за залишковою вартістю рухомого складу

| № п/п | Залишкова вартість, тис. грн |
|-------|------------------------------|
| 1     | 52 – 121,2                   |
| 2     | 121,2 – 190,4                |
| 3     | 190,4 – 259,6                |
| 4     | 259,6 – 328,8                |
| 5     | 328,8 – 398                  |

Таблиця 2.5 - Розподіл сукупності за часом роботи рухомого складу

| № п/п | Час роботи, год. |
|-------|------------------|
| 1     | 74 – 77,2        |
| 2     | 77,2 – 80,4      |
| 3     | 80,4 – 83,6      |
| 4     | 83,6 – 86,8      |
| 5     | 86,8 - 90        |

Таблиця 2.6 - Розподіл сукупності за доходами рухомого складу

| № п/п | Дохід, грн    |
|-------|---------------|
| 1     | 15520 - 20516 |
| 2     | 20516 - 25512 |
| 3     | 25512 - 30508 |
| 4     | 30508 - 35504 |
| 5     | 35504 - 40500 |

### 2.2.2 Побудова структурного групування

Структурне групування будується на основі таблиць 2.3 – 2.6:  
- за первинною вартістю:

Таблиця 2.7 - Розподіл рухомого складу за первинною вартістю

| № п/п | Первинна вартість, тис. грн. | Кількість рухомого складу |
|-------|------------------------------|---------------------------|
| 1     | 61 – 140                     | 11                        |
| 2     | 140 – 219                    | 1                         |
| 3     | 219 – 298                    | 3                         |
| 4     | 298 – 377                    | 4                         |
| 5     | 377 – 456                    | 2                         |

Результати структурного групування відображаємо графічно, будуючи гістограму розподілу рухомого складу за первинною вартістю, що наведено на рисунку 2.1.

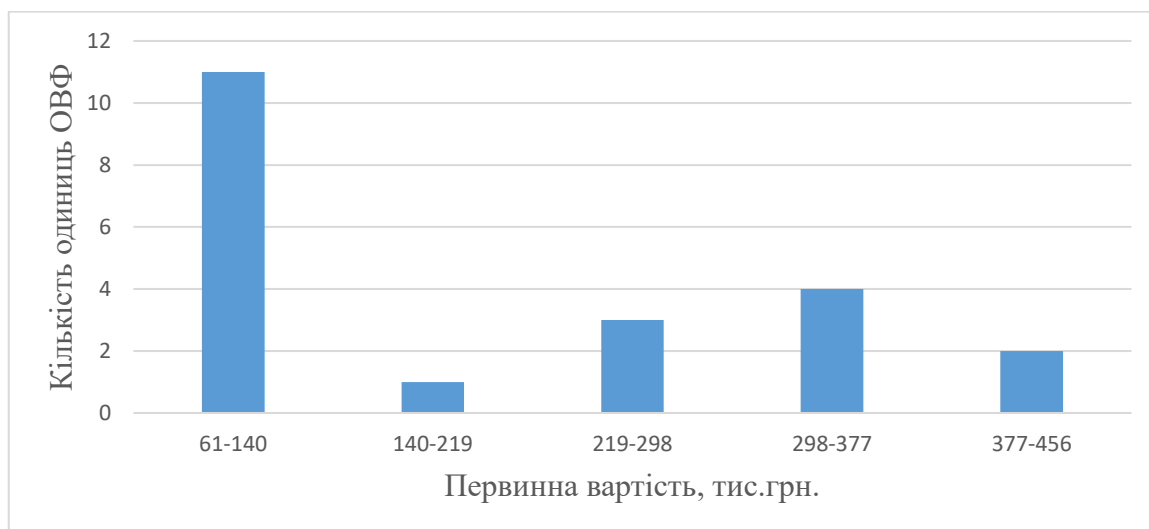


Рисунок 2.1 - Гістограма розподілу рухомого складу за первинною вартістю

Отже, гістограма показує, що розподіл нерівномірний, найбільша кількість рухомого складу з вартістю 61 – 140 тис. грн., а найменша – 140 – 219 тис. грн.

- за залишковою вартістю (табл. 2.8). Результати структурного групування наведено на рисунку 2.2.

Таблиця 2.8 - Розподіл рухомого складу за залишковою вартістю

| № п/п | Залишкова вартість, тис. грн. | Кількість рухомого складу |
|-------|-------------------------------|---------------------------|
| 1     | 52 – 121,2                    | 11                        |
| 2     | 121,2 – 190,4                 | 1                         |
| 3     | 190,4 – 259,6                 | 3                         |
| 4     | 259,6 – 328,8                 | 3                         |
| 5     | 328,8 – 398                   | 3                         |

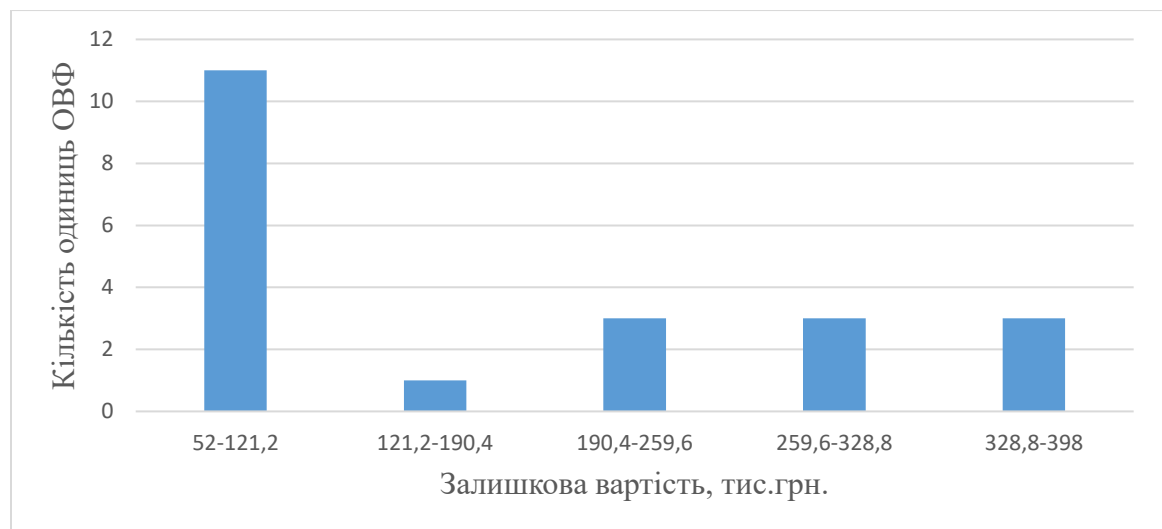


Рисунок 2.2. - Гістограма розподілу рухомого складу за залишковою вартістю

Отже, дана гістограма показує, що найбільша кількість рухомого складу із залишковою вартістю 52 – 121,2 тис. грн., а найменша – 121,2-190,4 тис. грн.

- за часом роботи (табл. 2.9). Результати структурного групування наведено на рисунку 2.3. Дана гістограма показує, що найбільша кількість рухомого складу відпрацювала годин – 80,4 – 83,6; а найменша – 74 – 77,2 годин.

Таблиця 2.9 - Розподіл рухомого складу за їх часом роботи

| № п/п | Час роботи, год. | Кількість рухомого складу |
|-------|------------------|---------------------------|
| 1     | 74 – 77,2        | 1                         |
| 2     | 77,2 – 80,4      | 4                         |
| 3     | 80,4 – 83,6      | 8                         |
| 4     | 83,6 – 86,8      | 4                         |
| 5     | 86,8 - 90        | 4                         |

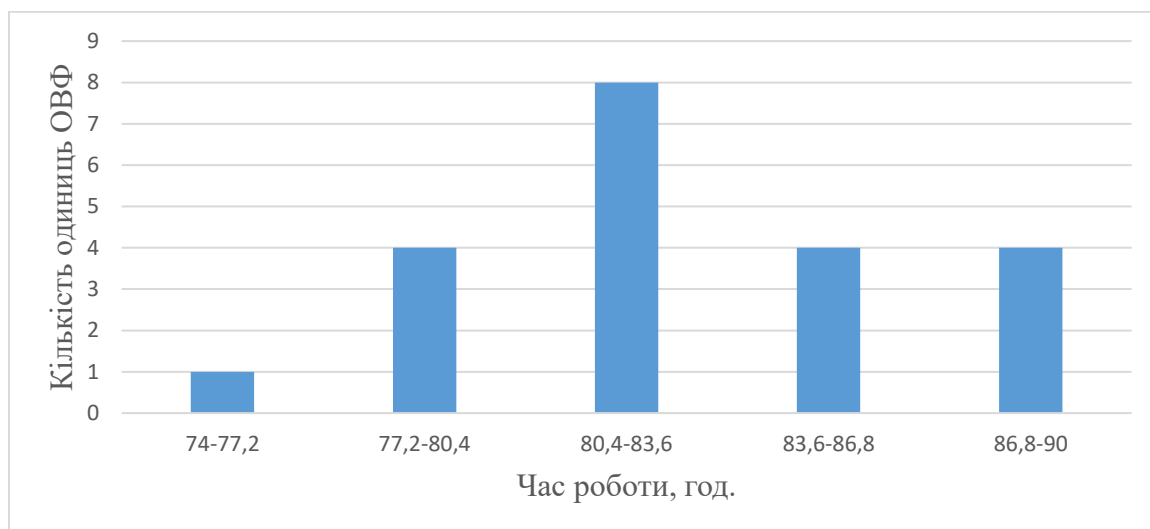


Рисунок - 2.3. Гістограма розподілу рухомого складу за часом роботи

### 2.2.3 Побудова аналітичного групування

Аналітичне групування будується на основі структурного групування (табл. 2.7 – 2.9), необхідно взяти дві взаємопов'язані ознаки, наприклад час роботи і дохід. Визначити яка ознака є факторною, а яка результативною. Факторною ознакою є час роботи, а результативною – дохід. По факторній ознаці будуюмо структурне групування, що було зроблено раніше (табл. 2.7 – 2.9), та будуюмо аналітичне групування (табл.2.10). Результати аналітичного групування відобразимо графічно (рис.2.5).

Графік показує, що із збільшенням часу роботи дохід зменшується, окрім цього можна дослідити залежність між первинною вартістю і доходом, а також між залишковою вартістю і доходом (табл. 2.11).

Результати аналітичного групування відобразимо графічно на рисунку 2.6. Графік показує, що із збільшенням первинної вартості рухомого складу дохід зростає. Визначимо зв'язок між доходом і залишковою вартістю рухомого складу побудувавши аналітичне групування, таблиця 2.12.

Таблиця 2.10 - Виявлення залежності доходу від часу роботи рухомого складу

| № п/п | Час роботи, год. | Кількість рухомого складу | Сумарний дохід, грн. | Середній дохід, грн. |
|-------|------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 1     | 74 – 77,2        | 1                         | 33300                | 33300                |
| 2     | 77,2 – 80,4      | 4                         | 114880               | 28720                |
| 3     | 80,4 – 83,6      | 8                         | 217567               | 27196                |
| 4     | 83,6 – 86,8      | 4                         | 106142               | 26535                |
| 5     | 86,8 - 90        | 4                         | 86216                | 21554                |

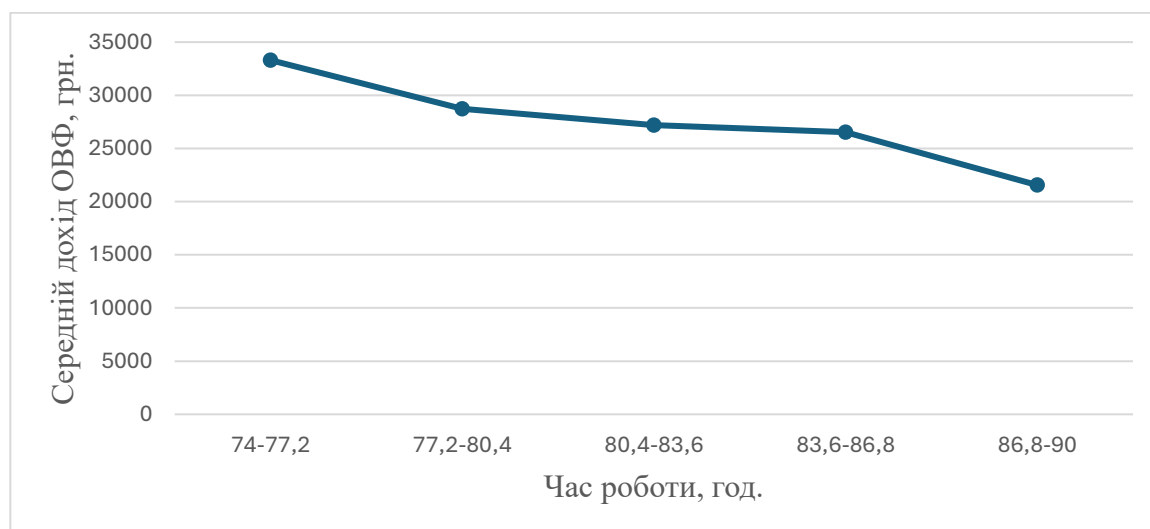


Рисунок 2.5 - Графік залежності доходу від часу роботи

Таблиця 2.11 - Залежність доходу від первинної вартості

| № п/п | Первинна вартість, тис. грн. | Кількість рухомого складу | Сумарний дохід, грн. | Середній дохід, грн. |
|-------|------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 1     | 61 – 140                     | 11                        | 237266               | 25570                |
| 2     | 140 – 219                    | 1                         | 25112                | 25112                |
| 3     | 219 – 298                    | 3                         | 90520                | 30173                |
| 4     | 298 – 377                    | 4                         | 124707               | 31177                |
| 5     | 377 – 456                    | 2                         | 80500                | 40250                |

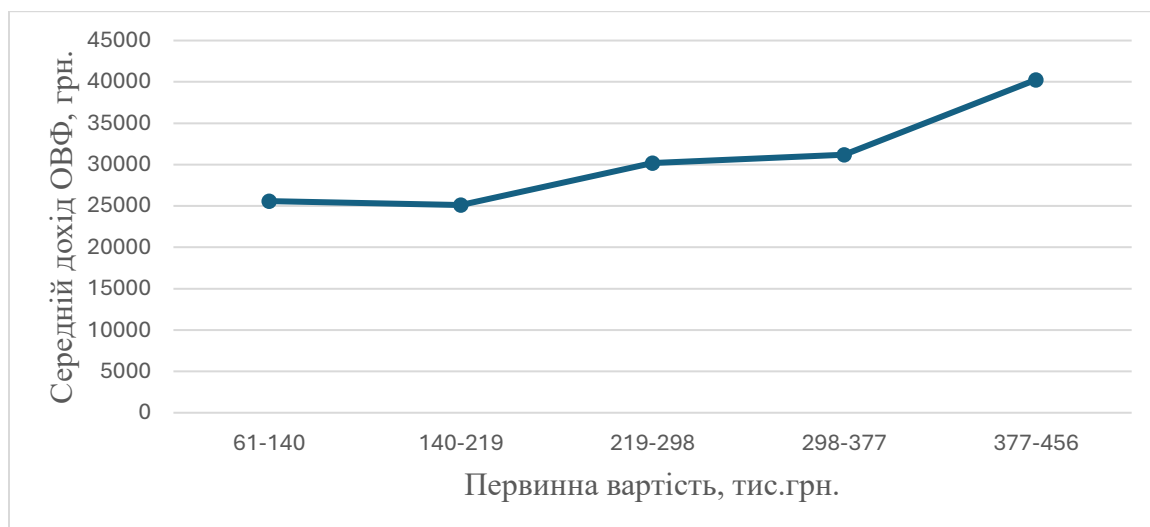


Рисунок 2.6 - Графік залежності доходу від первинної вартості

Таблиця 2.12- Залежність доходу від залишкової вартості

| №№<br>п/п | Залишковою<br>вартістю, тис. грн. | Кількість<br>рухомого<br>складу | Сумарний<br>дохід, грн. | Середній<br>дохід, грн. |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1         | 52 – 121,2                        | 11                              | 237266                  | 25570                   |
| 2         | 121,2 – 190,4                     | 1                               | 25112                   | 25112                   |
| 3         | 190,4 – 259,6                     | 3                               | 90520                   | 30173                   |
| 4         | 259,6 – 328,8                     | 3                               | 88707                   | 29569                   |
| 5         | 328,8 – 398                       | 3                               | 116500                  | 38833                   |

Побудувавши всі можливі види групувань, встановлюємо внутрішню будову сукупності по різних ознаках виявили залежності між цими ознаками та відобразили їх графічно, щоб побачити цілісність процесу, який досліджується. Всі ознаки тісно пов'язані між собою та відіграють важливу роль в їх оцінці на транспортному підприємстві.

Результати аналітичного групування табл.2.12 відобразимо графічно на рисунку 2.7.

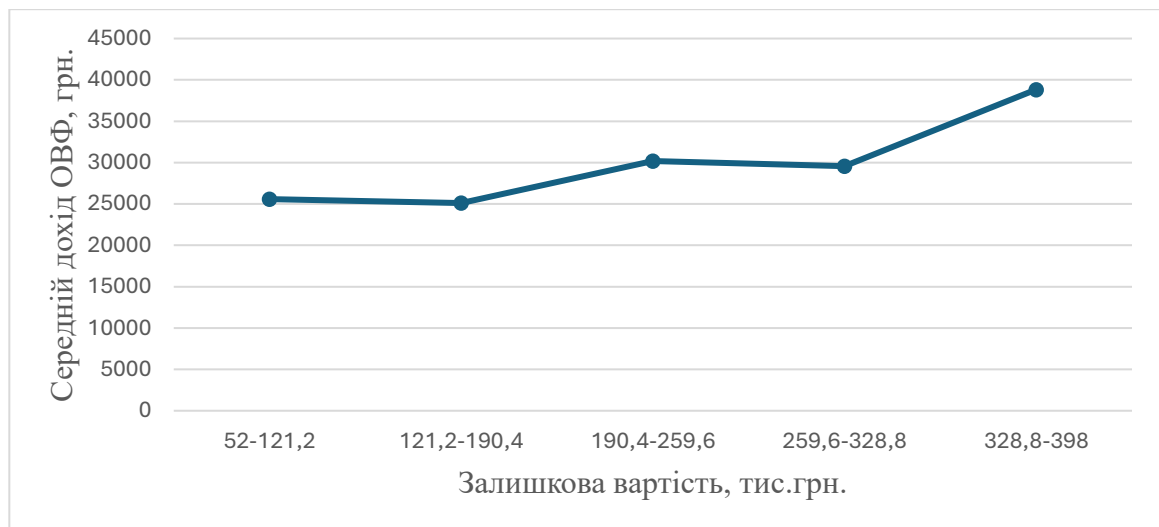


Рис 2.7 - Графік залежності доходу від залишкової вартості

### 3 ОБРОБКА СТИТИСТИЧНИХ ДАНИХ

#### 3.1 Визначення середніх величин та показників варіації

При вивченні масових явищ одна з основних задач статистики є вивчення окремих властивостей кожної сукупності явища. Для того щоб виявити характерні особливості сукупності, використовують середні величини. В статистиці використовують декілька видів середніх величин. Основними серед них є: середня арифметична, середня гармонічна, середня квадратична і середня геометрична.

Середня арифметична – основний вид середніх величин. Буває проста і зважена. Проста – це сума індивідуальних значень ознаки, що поділена на кількість одиниць сукупності. Зважена – середня із варіантів, що повторюється не однакову кількість раз чи має різну статистичну вагу.

Для даного прикладу використовуємо середню арифметичну зважену, тощо сукупність згрупована, а частоти варіантів різні і задані явно:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}; \quad (3.1)$$

де  $X_i$  – індивідуальні значення ознаки;

$m_i$  – абсолютна кількість повторення варіюючої ознаки (частота).

Визначимо середню первинну вартість рухомого складу:

$$\bar{X}_{арифм} = [(140+61)/2 * 11 + (219+140)/2 * 1 + (298+219)/2 * 3 + (377+219)/2 * 4 + (377+456)/$$

$$2 \cdot 2] / 21 = 4157 / 21 = 198 \text{ (тис. грн.)}.$$

Середня залишкова вартість рухомого складу:

$$\bar{X}_{арифм} = [(52 + 121,2) / 2 \cdot 11 + (121,2 + 190,4) / 2 \cdot 1 + (190,4 + 259,6) / 2 \cdot 3 + (259,6 + 328,8) / 2 \cdot 3 + (328,8 + 398) / 2 \cdot 3] / 21 = 3694 / 21 = 176 \text{ (тис. грн.)}.$$

Середній час роботи рухомого складу:

$$\bar{X}_{арифм} = [(74 + 77,2) / 2 \cdot 1 + (77,2 + 80,4) / 2 \cdot 4 + (80,4 + 83,6) / 2 \cdot 8 + (83,6 + 86,8) / 2 \cdot 4 + (86,8 + 90) / 2 \cdot 4] / 21 = 1745 / 21 = 83 \text{ (год.)}.$$

Середній дохід рухомого складу:

$$\bar{X}_{арифм} = [(15520 + 20516) / 2 \cdot 4 + (20516 + 25512) / 2 \cdot 8 + (25512 + 30508) / 2 \cdot 4 + (30508 + 35504) / 2 \cdot 2 + (35504 + 40500) / 2 \cdot 3] / 21 = 558105 / 21 = 26576 \text{ (грн.)}.$$

Показники варіації:

а) Розмах варіації ( $R_x$ ) – показник, який показує в яких межах змінюються (варіюють) значення ознаки:

$$R_x = X_{\max} - X_{\min} \quad (3.2)$$

б) Середнє лінійне відхилення ( $L_x$ ).

$$L_x = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| \cdot m_i}{\sum m_i} \quad (3.3)$$

в) середнє квадратичне відхилення ( $\sigma_x$ ) - показує наскільки в середньому індивідуальне значення відхиляється від середнього, з врахуванням знаку відхилення.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i}{\sum m_i}}; \quad (3.4)$$

г) дисперсія:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i}{\sum m_i}; \quad (3.5)$$

д) коефіцієнт варіації:

$$v_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} \cdot 100\%. \quad (3.6)$$

Проведемо розрахунок показників варіації для досліджуваних ознак: первинна вартість – за даними таблиці 2.7, залишкової вартості – за даними таблиці 2.8, часу роботи – за даними таблиці 2.9.

1.1 Визначаємо показники варіації для ознаки первинна вартість:

$$R_x = 456 - 61 = 395 \text{ (тис. грн.)}.$$

Первинна вартість змінюється в межах 395 тис. грн.

1.2 В середньому індивідуальні значення первинної вартості відхиляються від середнього значення на 118,3 тис. грн.:

$$M_x = \frac{|100,5-198|*11+|179,5-198|*1+|258,5-198|*3+|337,5-198|*4+|416,5-198|*2}{21} = 118,3 \text{ (тис. грн.)}.$$

1.3 Середнє квадратичне відхилення індивідуальних значень первинної вартості від середнього значення становить 131,1 (тис. грн.):

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{104568,75+342,25+10980,75+149769+95484,5}{21}} = \sqrt{\frac{361145,25}{21}} = 131,1 \text{ (тис. грн.)}.$$

1.4 Ступінь варіації об'єктивніше відображає показник середнього квадрата відхилення (дисперсія). Його обчислюють як середню арифметичну з суми квадратів відхилень окремих варіантів від їхньої середньої:

$$\sigma^2 = 17197,392 \text{ (тис. грн.)}.$$

1.5 Вважається, якщо коефіцієнт варіації менше 30%, то сукупність однорідна, а якщо більше 30%, то не однорідна. Отже, дана сукупність по ознаці первісна вартість - не однорідна, а індивідуальні значення рухомого складу змінюються суттєво:

$$v_x = \frac{131,1}{198} * 100\% = 66,2\%.$$

2.1 Визначаємо показники варіації для ознаки - залишкова вартість. Вона змінюється в діапазоні 346 тис. грн.:

$$R_x = 398 - 52 = 346 \text{ (тис. грн.)}$$

2.2 В середньому індивідуальні значення залишкової вартості рухомого складу відхиляються від середнього значення на 98,4 тис. грн.:

$$M_x = \frac{|86.6-176|*11+|155.8-176|*1+|225-176|*3+|294.2-176|*3+|363.4-176|*3}{21} = 98.4$$

(тис.грн.)

2.3 Середнє квадратичне відхилення індивідуальних значень залишкової вартості від середнього значення становить 107,5 (тис. грн.):

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{87915.96+408.04+7203+41913.72+105356.28}{21}} = \sqrt{11561.761} = 107.5 \text{ (тис. грн.)}$$

2.4 Ступінь варіації:

$$\sigma^2 = 11561.761 \text{ (тис. грн.)}$$

2.5 Дана сукупність по ознаці залишкова вартість - не однорідна:

$$v_x = \frac{107.5}{176} * 100\% = 61\%.$$

3.1 Визначаємо показники варіації для ознаки - час роботи. Час роботи рухомого складу змінюється в межах 16 год.

$$R_x = 90 - 74 = 16 \text{ (год.)}$$

3.2 В середньому індивідуальні значення часу роботи відхиляються від середнього значення на 2,98 год.:

$$M_x = \frac{|75,6-83|*1+|78,8-83|*4+|82-83|*8+|85,2-83|*4+|88,4-83|*4}{21} = 2,98 \text{ (год.)}$$

3.3 Середнє квадратичне відхилення індивідуальних значень рухомого складу часу роботи від середнього значення становить 3,6 (год.):

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{54,76+70,56+8+19,36+116,64}{21}} = \sqrt{269,32/21} = \sqrt{12,82} = 3,6 \text{ (год.)}$$

$$3.4 \sigma^2 = 12,82 \text{ (год.)}.$$

3.5 Дана сукупність по цій ознаці однорідна:

$$v_x = \frac{3,6}{83} * 100\% = 4,3\%.$$

### 3.2 Визначення структурних середніх значень

Структурні середні характеризують структуру варіаційних рядів. До них відносяться мода і медіана.

Мода – значення ознаки, що найбільш часто повторюється у одиниць сукупності.

Медіаною називається значення варіюючої ознаки у одиниці, що знаходиться в середині упорядкованого ряду і поділяє цей ряд на дві рівні частини

Структурні середні:

а) визначення моди:

$$M_o = X_0 + i \cdot \frac{m_{M_o} - m_{M_o-1}}{(m_{M_o} - m_{M_o-1}) + (m_{M_o} - m_{M_o+1})}; \quad (3.7)$$

де  $X_0$  – нижня межа модального інтервалу;

$i$  – величина інтервалу;

$m_{M_o}$  – частота модального інтервалу;

$m_{M_o-1}$  – частота інтервалу, що передуює модальному;

$m_{M_o+1}$  – частота інтервалу, наступного після модального.

б) визначення медіани:

$$M_e = X_0 + i \cdot \frac{\frac{\sum m_i}{2} - S_{m_e-1}}{m_e}; \quad (3.8)$$

де  $X_0$  – нижня межа медіанного інтервалу;

$i$  – величина інтервалу;

$\sum m_i$  – загальна сума частот усіх інтервалів;

$m_e$  – частота медіанного інтервалу;

$S_{m_e-1}$  – сума накопичених (сумарних) частот до медіанного інтервалу.

Визначимо структурні середні для первинної вартості, користуючись

варіаційним рядом розподілу табл. 2.7.

1) Модальним інтервалом для первинної вартості є інтервал 61 – 140, тому, що в цей інтервал попало найбільша кількість одиниць (11):

$$M_o = 61 + 79 \frac{11-0}{(11-0)+(11-1)} = 61 + 79 * \frac{11}{21} = 102,08 \text{ ( тис.грн.)}.$$

Найпоширенішим значенням у наведеному ряді розподілу (таб.2.7) є первинна вартість 102,08 тис. грн.

2) Медіанним інтервалом для первинної вартості є інтервал 61 – 140 тис.грн. Визначили саме цей інтервал, тому що одиниця рухомого складу яка є посередині упорядкованого ряду розподілу (з 21 одиниці, посередині в даному розподілі буде 11):

$$M_e = 61 + 79 \frac{\frac{21}{2}-0}{11} = 61 + 75,4 = 136,4 \text{ (тис. грн.)}.$$

Медіанне значення для первинної вартості – 136,4 тис. грн. А це означає, що 50% одиниць рухомого складу мають первинну вартість до 136,4 тис. грн. і 50% - більшу за 136,4 тис. грн..

Визначимо структурні середні для залишкової вартості, користуючись варіаційним рядом розподілу табл. 2.8.

1) Модальним інтервалом для залишкової вартості є інтервал – 52 – 121,2(тис. грн.):

$$M_o = 52 + 69,2 \frac{11-0}{(11-0)+(11-1)} = 52 + 69,2 * \frac{11}{21} = 87,98 \text{ (тис. грн.)}.$$

Середнє значення, яке найчастіше зустрічається у наведеному ряді розподілу є залишкова вартість 87,98 тис. грн.

2) Медіанним інтервалом для залишкової вартості є інтервал 52 – 121,2 (тис. грн.):

$$M_e = 52 + 69,2 \frac{\frac{21}{2}-0}{11} = 52 + 66,05 = 118,05 \text{ (тис. грн.)}.$$

Медіанне значення для залишкової вартості – 118,05 тис. грн. А це означає, що 50% рухомого складу має залишкову вартість до 118,05 тис. грн. і 50% - більшу за 118,05 тис. грн.

Визначимо структурні середні для ознаки час роботи ОВФ, користуючись варіаційним рядом розподілу табл. 2.9.

1) Модальним інтервалом для часу роботи є інтервал – 80,4 – 83,6(год.):

$$M_o = 80,4 + 3,2 \cdot \frac{8-4}{(8-4)+(8-4)} = 80,4 + 3,2 \cdot 0,5 = 82 \text{ (год.)}.$$

Найпоширенішим значенням у наведеному ряді розподілу рухомого складу є час роботи 82 год.

2) Визначимо медіанний інтервал для часу роботи (табл.2.9) є інтервал третьої групи 80,4 – 83,6 (год.), тому що в цій групі знаходиться та одиниця рухомого складу яка ділить нашу сукупність (21) на дві рівні частини:

$$M_e = 80,4 + 3,2 \cdot \frac{\frac{21}{2} - 5}{8} = 80,4 + 2,2 = 82,6 \text{ (тис. грн.)}.$$

Медіанне значення для часу роботи – 82,6 год. А це означає , що 50% одиниць рухомого складу мають час роботи до 82,6 год. і 50% - більший за 82,6 год.

### 3.3 Характеристика рядів розподілу

Для аналізу рядів розподілу одиниць сукупності визначаємо коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу.

Коефіцієнт асиметрії показує скошеність кривої нормального закону розподілу вправо чи вліво по осі 0х:

$$A = \frac{\bar{x} - M_o}{\sigma} \text{ або } A = \frac{\bar{x} - M_e}{\sigma}; \quad (3.9)$$

де  $\bar{X}$  - середнє значення ознаки;

$M_o$  – модальне значення ознаки;

$\sigma$  - середньоквадратичне відхилення.

Якщо  $A < 0$ , то скошеність буде лівостороння.

Якщо  $A > 0$ , то скошеність буде правосторонньою.

Якщо  $A = 0$  – розподіл симетричний.

Для нормального розподілу характерним є те, що середня арифметична, мода і медіана рівні між собою. Для асиметричного розподілу характерні деякі розбіжності:

- при правосторонній асиметрії  $\bar{X} > M_e > M_o$ ;
- при лівосторонній асиметрії  $\bar{X} < M_e < M_o$ .

Коефіцієнт ексцесу характеризує гостровершність вершини розподілу, скупченість варіантів навколо середньої арифметичної:

$$E = \frac{\mu^4}{\sigma^4}; \quad (3.10)$$

де  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення;  
 $\mu$  - центральний момент розподілу.

$$\mu^4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4 \cdot f_i}{\sum f_i}; \quad (3.11)$$

де  $\bar{X}$  - середнє значення ознаки;  
 $X_i$  - індивідуальне значення ознаки;  
 $n$  - загальна сума частот усіх інтервалів.

Якщо  $E > 3$ , то вершина кривої розподілу гостроверха.

Якщо  $E \approx 3$  - нормальна крива.

Якщо  $E < 3$  - вершина кривої розподілу тупа.

Визначимо показники ряду розподілу, який характеризує кількісну ознаку (первинну вартість) рухомого складу по первинній вартості:

$$A = \frac{198 - 102,08}{131,1} = 0,73.$$

Оскільки,  $A = 0,73$ , тобто  $A > 0$ , то крива розподілу буде мати правосторонню скошеність, а це означає, що розподіл асиметричний.

Для того, щоб розрахувати коефіцієнт ексцесу розрахуємо спочатку  $\mu_4$  та  $\sigma_4$ :

$$\mu_4 = \frac{(100,5 - 198)^4 \cdot 11 + (179,5 - 198)^4 \cdot 1 + (258,5 - 198)^4 \cdot 3 + (337,5 - 198)^4 \cdot 4 + (416,5 - 198)^4 \cdot 2}{21} = 127,69 \text{ (грн}^4\text{)}$$

$$\sigma_4 = (\sigma_2)^2 = (17197,392)^2 = 295,8 \text{ (грн}^4\text{)}$$

$$E = 127,69 / 295,8 = 0,8$$

Оскільки  $E = 0,8$ , тобто  $E < 3$ , то крива має тупу вершину, а це означає, що сукупність не однорідна.

Визначимо показники ряду розподілу рухомого складу по часу роботи:

$$A = \frac{176 - 87,98}{107,5} = 0,8$$

Оскільки,  $A=0,8$ , тобто  $A>0$ , то крива розподілу буде мати правосторонню скошеність, а це означає, що розподіл асиметричний.

Для того, щоб розрахувати коефіцієнт ексцесу розрахуємо спочатку  $\mu_4$  та  $\sigma_4$ :

$$\mu_4 = \frac{(86.6-176)^4 \cdot 11 + (155.8-176)^4 \cdot 1 + (225-176)^4 \cdot 3 + (294.2-176)^4 \cdot 3 + (363.4-176)^4 \cdot 3}{89,13(\text{год}^4)} = 21$$

$$\sigma_4 = (\sigma^2)^2 = (11561.761)^2 = 133,7$$

$$E = 89,13 / 133,7 = 0,6$$

Оскільки  $E=0,6$ , тобто  $E<3$ , то крива має тупу вершину, а це означає, що сукупність не однорідна.

### 3.4 Перенесення результатів вибіркового спостереження на генеральну сукупність

В даній роботі ми проводили статистичне дослідження по вибірковій сукупності, але необхідно зробити висновки по всій (генеральній) сукупності, визначивши і врахувавши помилку репрезентативності для ознак, що досліджуються в роботі.

Для випадкового безповторного відбору середня помилка репрезентативності становить:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad (3.12)$$

де  $\sigma^2$  – дисперсія;

$n$  – кількість одиниць вибіркової сукупності;

$N$  - кількість одиниць генеральної сукупності.

Гранична помилка репрезентативності, яка залежить від коефіцієнту довіри  $t$ :

$$\Delta x = t \cdot \mu_x; \quad (3.13)$$

де  $t = 1, t = 2, t = 3$ , що відповідають ймовірностям  $p = 0,683, p = 0,954, p = 0,997$  відповідно.

Визначимо для первинної вартості середню помилку репрезентативності:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{17197}{21} \cdot \left(1 - \frac{21}{137}\right)} = 26,4 \text{ (тис. грн.)}.$$

Гранична помилка репрезентативності при заданому коефіцієнті довіри  $t=3$ , з ймовірністю 0,997:

$$\Delta x = 3 \cdot 26,4 = 79,2 \text{ (тис. грн.)},$$

$$\bar{X} = \check{X} \pm \Delta X = 198 \pm 79,2 \text{ (тис. грн.)}.$$

Отже, обстеживши вибірку сукупність з ймовірністю 0,997, ми можемо стверджувати, що середнє значення первинної вартості по всій сукупності буде знаходитись у інтервалі від  $118,8 \leq \bar{X} \leq 277,2$  (тис. грн.).

Визначимо для залишкової вартості середню помилку репрезентативності:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{11561,761}{21} \cdot \left(1 - \frac{21}{137}\right)} = 21,6 \text{ (тис. грн.)}.$$

Гранична помилка репрезентативності при заданому коефіцієнті довіри  $t=3$ , з ймовірністю 0,997:

$$\Delta x = 3 \cdot 21,6 = 64,9 \text{ (тис. грн.)}$$

$$\bar{X} = \check{X} \pm \Delta X = 176 \pm 64,9 \text{ (тис. грн.)}$$

Отже, обстеживши вибірку сукупність з ймовірністю 0,997, ми можемо стверджувати, що середнє значення залишкової вартості по всій сукупності буде знаходитись у інтервалі від  $111,1 \leq \bar{X} \leq 240,9$  (тис. грн.).

Визначимо для часу роботи середню помилку репрезентативності:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{12,82}{21} \cdot \left(1 - \frac{21}{137}\right)} = 0,5 \text{ (год.)}.$$

Гранична помилка репрезентативності при заданому коефіцієнті довіри  $t=3$ , з ймовірністю 0,997:

$$\Delta x = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ (год.)},$$

$$\bar{X} = \check{X} \pm \Delta X = 83 \pm 1,5 \text{ (год.)}.$$

Отже, обстеживши вибірку сукупність з ймовірністю 0,997, ми можемо стверджувати, що середнє значення часу роботи по всій сукупності буде знаходитись у інтервалі від  $81,5 \leq \bar{X} \leq 84,5$  (годин).

### 3.5 Визначення показників та середніх показників ряду динаміки

Для статистики характерним є велика кількість показників, що описують розвиток явищ у часі. Щоб проаналізувати досліджувані статистичні дані, їх потрібно систематизувати, побудувавши хронологічні ряди, які називають рядами динаміки. В статистиці це – ряди чисел, що характеризують закономірності зміни суспільних явищ і процесів у часі.

Залежно від характеру рівнів ряду розрізняють два види рядів динаміки: моментні та інтервальні (періодичні).

Моментний ряд динаміки характеризує обсяг явищ на певний момент часу.

Інтервальний ряд динаміки – це числовий ряд, що характеризує розміри суспільних явищ за певні періоди часу (день, місяць, квартал).

Показники ряду динаміки:

1. Абсолютний приріст – показує наскільки в абсолютному вираженні рівень звітного періоду більше рівня, прийнятого за базу:  $\Pi_t = Y_i - Y_0$  (базисний);  $\Pi_i = Y_i - Y_{i-1}$  (ланцюговий), де  $Y_i$  – рівень, що аналізуємо;  $Y_{i-1}$  – попередній рівень;  $Y_0$  – базисний рівень.

2. Темп зросту – показує в скільки разів збільшується чи зменшується аналізуючий рівень порівняно з базисним:  $T_{pt} = Y_i / Y_0$  (базисний); або попереднім:  $T_{pi} = Y_i / Y_{i-1}$  – (ланцюговий).

3. Темп приросту – показує наскільки % збільшується чи зменшується аналізуючий рівень порівняно з базисним:  $T_{prt} = T_{pt} - 100\%$  (базисний);  $T_{pri} = T_{pi} - 100\%$  (ланцюговий);

4. Абсолютне значення 1 % приросту – показує вартість або ціну 1%:  $A = Y_0 / 100$ , або  $A = Y_{i-1} / 100$

Середні показники ряду динаміки:

1. Середній рівень ряду динаміки – середнє значення із рівнів хронологічного ряду:  $\bar{Y} = \sum Y_i / n$ .

2. Середній абсолютний приріст – показує середнє абсолютне значення певної ознаки:  $\bar{\Pi} = \Pi_i / n$ .

3. Середній темп зросту – показує швидкість зміни рівні ряду за одиницю часу:  $\bar{T}_p = \sqrt[n]{T_{p1} \cdot T_{p2} \cdots T_{pn}}$ .

4. Середній темп приросту – показує швидкість зміни ряду у % за одиницю часу:  $\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100\%$ .

Розрахунок показників рядів динаміки:

Аналізуємо як зміниться час роботи за 8 днів, використовуючи вихідні дані з зведення таблиця 2.2.

Таблиця 3.1 - Ряд динаміки, який характеризує зміну часу роботи рухомого складу за 8 днів

| Дні        | 1.09 | 2.09 | 3.09 | 4.09 | 5.09. | 6.09 | 7.09 | 8.09 |
|------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Час роботи | 223  | 238  | 208  | 214  | 225   | 212  | 208  | 217  |

Визначимо базисні показники ряду динаміки за базовий період приймемо рівень за 1.09.

1) *Абсолютний приріст:*

Базисний:

$\Pi_2 = 238 - 223 = 15$  (год.) – час роботи ОВФ збільшився на 15 годин порівняно з 1.09.  
 $\Pi_3 = 208 - 223 = -15$  (год.) – час роботи ОВФ 3.09. зменшився на 15 годин порівняно з 1.09.  
 $\Pi_4 = 214 - 223 = -9$  (год.) – час роботи ОВФ 4.09. зменшився на 9 годин порівняно з 1.09.  
 $\Pi_5 = 225 - 223 = 2$  (год.) – час роботи ОВФ 5.09. збільшився на 2 години порівняно з 1.09.  
 $\Pi_6 = 212 - 223 = -11$  (год.) – час роботи ОВФ 6.09. зменшився на 11 годин порівняно з 1.09.  
 $\Pi_7 = 208 - 223 = -15$  (год.) – час роботи ОВФ 7.09.09 зменшився на 15 годин порівняно з 1.09.09  
 $\Pi_8 = 217 - 223 = -6$  (год.) – час роботи ОВФ 8.09. зменшився на 6 годин порівняно з 1.09.

Визначаємо ланцюговий абсолютний приріст:

$\Pi_2 = 238 - 223 = 15$  (год.) – час роботи ОВФ 2.09. збільшився на 15 годин порівняно з 1.09.  
 $\Pi_3 = 208 - 238 = -30$  (год.) – час роботи ОВФ 3.09. зменшився на 30 годин порівняно з 2.09.  
 $\Pi_4 = 214 - 208 = 6$  (год.) – час роботи ОВФ 4.09. збільшився на 6 годин порівняно з 3.09.  
 $\Pi_5 = 225 - 214 = 11$  (год.) – час роботи ОВФ 5.09. збільшився на 11 годин порівняно з 4.09.  
 $\Pi_6 = 212 - 225 = -13$  (год.) – час роботи ОВФ 6.09. зменшився на 13 годин порівняно з 5.09.  
 $\Pi_7 = 208 - 212 = -4$  (год.) – час роботи ОВФ 7.09. зменшився на 4 години порівняно з 6.09.  
 $\Pi_8 = 217 - 208 = 9$  (год.) – час роботи ОВФ 8.09. збільшився на 9 годин порівняно з 7.09.

2) *Темп зросту:* Темпи зростання виражаються як у коефіцієнтах, так і в процентах (відсотках), якщо коефіцієнт зростання помножити на 100%:

Базисний:

$\text{Тр } 2 = 238 / 223 = 1,06$  - час роботи ОВФ 2.09. збільшився в 1,06 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 3 = 208 / 223 = 0,93$  - час роботи ОВФ 3.09. зменшився в 0,93 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 4 = 214 / 223 = 0,96$  - час роботи ОВФ 4.09. зменшився в 0,96 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 5 = 225 / 223 = 1,009$  - час роботи ОВФ 5.09. збільшився в 1,009 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 6 = 212 / 223 = 0,95$  - час роботи ОВФ 6.09 зменшився в 0,95 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 7 = 208 / 223 = 0,93$  - час роботи ОВФ 7.09. зменшився в 0,93 рази порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 8 = 217 / 223 = 0,97$  - час роботи ОВФ 8.09 зменшився в 0,97 рази порівняно з 1.09.

Ланцюговий:

$\text{Тр } 2 = 238 / 223 = 1,06$  - час роботи ОВФ 2.09 збільшився в 1,06 разів порівняно з 1.09.  
 $\text{Тр } 3 = 208 / 238 = 0,87$  - час роботи ОВФ 3.09 зменшився в 0,87 раз порівняно з 2.09.  
 $\text{Тр } 4 = 214 / 208 = 1,02$  - час роботи ОВФ 4.09 збільшився в 1,02 разів порівняно з 3.09.  
 $\text{Тр } 5 = 225 / 214 = 1,05$  - час роботи ОВФ 5.09 збільшився в 1,05 разів порівняно з 4.09.  
 $\text{Тр } 6 = 212 / 225 = 0,94$  - час роботи ОВФ 6.09 зменшився в 0,94 раз порівняно з 5.09.  
 $\text{Тр } 7 = 208 / 212 = 0,98$  - час роботи ОВФ 7.09 зменшився в 0,98 раз порівняно з 6.09.  
 $\text{Тр } 8 = 217 / 208 = 1,04$  - час роботи ОВФ 8.09 збільшився в 1,04 рази порівняно з 7.09.

3) *Темп приросту:*

Базисний:

$T_{\text{пр } 2} = 106,7\% - 100\% = 6,7\%$  – час роботи ОВФ 2.09 збільшився на 6,7% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 3} = 93,3\% - 100\% = -6,7\%$  – час роботи ОВФ 3.09 зменшився на 6,7% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 4} = 96\% - 100\% = -4\%$  – час роботи ОВФ 4.09 зменшився на 4% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 5} = 100,9\% - 100\% = 0,9\%$  – час роботи ОВФ 5.09 збільшився на 0,9% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 6} = 95,07\% - 100\% = -4,93\%$  – час роботи ОВФ 6.09 зменшився на 4,93% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 7} = 93,3\% - 100\% = -6,7\%$  – час роботи ОВФ 7.09 зменшився на 6,7% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 8} = 97,3\% - 100\% = -2,7\%$  – час роботи ОВФ 8.09 зменшився на 2,7% порівняно з 1.09

Ланцюговий:

$T_{\text{пр } 2} = 106,7\% - 100\% = 6,7\%$  – час роботи ОВФ 2.09 збільшився на 6,7% порівняно з 1.09  
 $T_{\text{пр } 3} = 87,4\% - 100\% = -12,6\%$  – час роботи ОВФ 3.09 зменшився на 12,6% порівняно з 2.09  
 $T_{\text{пр } 4} = 102,9\% - 100\% = 2,9\%$  – час роботи ОВФ 4.09 збільшився на 2,9% порівняно з 3.09  
 $T_{\text{пр } 5} = 105,1\% - 100\% = 5,1\%$  – час роботи ОВФ 5.09 збільшився на 5,1% порівняно з 4.09  
 $T_{\text{пр } 6} = 94,2\% - 100\% = -5,8\%$  – час роботи ОВФ 6.09 зменшився на 5,8% порівняно з 5.09  
 $T_{\text{пр } 7} = 98,1\% - 100\% = -1,9\%$  – час роботи ОВФ 7.09 зменшився на 1,9% порівняно з 6.09  
 $T_{\text{пр } 8} = 104,3\% - 100\% = 4,3\%$  – час роботи ОВФ 8.09 збільшився на 4,3% порівняно з 7.09

4) Абсолютне значення 1% приросту: визначаємо для рівнів, які були взяті за базу порівняння:

$A\%1 = 223 / 100 = 2,23$  (години), 1% за 1.09 складає 2,23 години  
 $A\%2 = 238 / 100 = 2,38$  (години), 1% за 2.09 складає 2,38 години  
 $A\%3 = 208 / 100 = 2,08$  (години), 1% за 3.09 складає 2,08 години  
 $A\%4 = 214 / 100 = 2,14$  (години), 1% за 4.09 складає 2,14 години  
 $A\%5 = 225 / 100 = 2,25$  (години), 1% за 5.09 складає 2,25 години  
 $A\%6 = 212 / 100 = 2,12$  (години), 1% за 6.09 складає 2,12 години  
 $A\%7 = 208 / 100 = 2,08$  (години), 1% за 7.09 складає 2,08 години

Середні показники:

1) Визначаємо середній рівень ряду динаміки:

$$\bar{Y} = \frac{223 + 238 + 208 \cdot 2 + 214 + 225 + 212 + 217}{8} = 218 \text{ (годин)} - \text{середній час роботи рухомого складу АТП за день.}$$

2) Середній абсолютний приріст розраховується з ланцюгових абсолютних приростів:

$$\bar{\Pi} = \frac{15 - 30 + 6 + 11 - 13 - 4 + 9}{7} = -0,86 \text{ (години)} - \text{середній абсолютний приріст часу роботи основних фондів склав } -0,86 \text{ годин.}$$

3) Середній темп росту розраховують за формою середньої геометричної з ланцюгових темпів зростання (у вигляді коефіцієнта):

$$\bar{T}_p = \sqrt[7]{1,06 \cdot 0,87 \cdot 1,02 \cdot 1,05 \cdot 0,94 \cdot 0,98 \cdot 1,04} = 0,983 - \text{середній темп}$$

зростання часу роботи основних фондів складає 98,3%.

4) *Середній темп приросту:*

базисний:  $\bar{T}_{np} = 98,3 - 100 = -1,7\%$  - середній темп приросту складає -1,7%, тобто в середньому за день час роботи рухомого складу знижувався на 1,7%

Аналогічно виконуємо розрахунок показників ряду динаміки по іншій ознаці - дохід, вихідні дані наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Ряд динаміки, який характеризує зміну доходу АТП

| Дні   | 1.09.09 | 2.09.09 | 3.09.09 | 4.09.09 | 5.09.09 | 6.09.09 | 7.09.09 | 8.09.09 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Дохід | 71471   | 76500   | 65247   | 69138   | 71955   | 66128   | 68523   | 69143   |

### 3.5.1 Визначення трендових рівнянь

Для виявлення основної тенденції ряду динаміки (тенденція – це основний напрямок розвитку) використаємо аналітичний метод визначення трендових рівнянь. Побудуємо допоміжну таблицю для визначення параметрів рівняння, використовуючи дані таблиці 2.2. Розрахунки проводимо по ознаці – час роботи ОВФ.

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 * t. \quad (3.14)$$

Для цього будуємо допоміжну таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Допоміжна таблиця для визначення параметрів рівняння тренда для часу роботи рухомого складу

| Дні | Час роботи, год. -(Y) | t  | t <sup>2</sup> | Y*t  |
|-----|-----------------------|----|----------------|------|
| 1   | 223                   | -4 | 16             | -892 |
| 2   | 238                   | -3 | 9              | -714 |
| 3   | 208                   | -2 | 4              | -416 |
| 4   | 214                   | -1 | 1              | -214 |
| 5   | 225                   | 1  | 1              | 225  |
| 6   | 212                   | 2  | 4              | 424  |
| 7   | 208                   | 3  | 9              | 624  |
| 8   | 217                   | 4  | 16             | 868  |
| Σ   | 1745                  | 0  | 60             | -95  |

Розв'яжемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} pa_0 + a\sum t = \sum Y, \\ a\sum t + a_1\sum t^2 = \sum Yt, \end{cases} \text{ з даної системи маємо: } a_0 = \frac{\sum Y}{n}, a_1 = \frac{\sum Yt}{t^2}.$$

Звідси:  $a_0 = 1745/8=218$ ;  $a_1 = -95/60=-1,6$ .

Отже, рівняння плавних рівнів має вигляд:  $\hat{Y} = 218 - 1,6 \cdot t$ .

На графіку відображаємо фактичні значення рівнів ряду динаміки (по дням) та їх теоретичні значення (рівняння тренду).

Аналогічно визначаємо рівняння по іншій ознаці – дохід.

### 3.6 Аналіз взаємозв'язку між факторною та результативною ознакою

Всі соціально – економічні явища взаємопов'язані. Зв'язок між ними має причину – наслідковий характер. Ознаки, що характеризують причини називаються факторними (х), а ті, що характеризують наслідки зв'язку – результативними (у).

Існують такі види зв'язку:

1. Функціональний ;
2. Стохастичний

Існує декілька методів оцінки стохастичного зв'язку між ознаками:

- метод аналітичних групувань;
- метод регресій і кореляцій;
- кореляції рангів.

В даній частині розрахунково – графічної роботи буде виявлений взаємозв'язок між часом роботи ОВФ та доходом за допомогою метода аналітичних групувань і методом регресій та кореляцій.

Вимірювання зв'язку методом аналітичних групувань, який складається з 4 етапів:

1. Побудова аналітичного групування.

Використаємо аналітичне групування, яке було побудовано в 2 розділі таблиці 2.10, добудуємо таблицю для обчислення міжгрупової дисперсії, таблиця 3.4.

2. Аналіз лінії регресії (показує в скільки разів змінюється результативна ознака під впливом факторної):

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} - \text{це відношення приростів середніх групових значень: } \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}.$$

Таблиця 3.4 - Розрахунок групової дисперсії

| №<br>п/п | Час роботи,<br>год. | Кількість<br>рухомого<br>складу<br>(мі) | Загальний<br>дохід,<br>тис. грн. | $\bar{Y}_i$ ,<br>середній<br>дохід,<br>тис. грн. | $\bar{Y}_i - \bar{Y}$ | $(\bar{Y}_i - \bar{Y})^2$ | $(\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 \cdot m_i$ |
|----------|---------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1        | 74 – 77,2           | 1                                       | 33,3                             | 33,3                                             | 6,72                  | 45,16                     | 45,16                               |
| 2        | 77,2 – 80,4         | 4                                       | 114,88                           | 28,72                                            | 2,14                  | 4,58                      | 18,32                               |
| 3        | 80,4 – 83,6         | 8                                       | 217,567                          | 27,196                                           | 0,616                 | 0,38                      | 3,04                                |
| 4        | 83,6 – 86,8         | 4                                       | 106,142                          | 26,535                                           | -0,045                | 0,00                      | 0,01                                |
| 5        | 86,8 - 90           | 4                                       | 86,216                           | 21,554                                           | -5,026                | 25,26                     | 101,04                              |
| $\Sigma$ | 1745                | 21                                      | 558,105                          | 137,305                                          | 4,405                 | 75,38                     | 167,56                              |

3. Оцінка щільності зв'язку між факторною та результативною ознакою. Оцінюється за допомогою кореляційного відношення – це відношення міжгрупової дисперсії до загальної, змінюється в межах від 0 до 1. Вважається, якщо від 0-0,3 - слабкий зв'язок; від 0,3-0,5 – помітний зв'язок; від 0,5-0,7 – суттєвий зв'язок; >0,7 – сильний зв'язок.

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}; \quad (3.15)$$

де  $\delta^2$  – міжгрупова дисперсія;  
 $\sigma^2$  – загальна дисперсія.

Міжгрупова дисперсія характеризує варіацію результативної ознаки під впливом дії всіх можливих факторних ознак. Для обчислення міжгрупової дисперсії використовуємо формулу:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 \cdot m_i}{\sum m_i}; \quad (3.16)$$

де  $\bar{Y}$  - середнє значення результативної ознаки;  
 $\bar{Y}_i$  - середнє значення результативної ознаки в групі;  
 $m_i$  - частоти.

4. Перевірка істотності зв'язку.

Для цього розраховується F-критерій і порівнюють фактичний із табличним:

$$F_{\text{факт.}} = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} * \frac{k_2}{k_1}; \quad (3.17)$$

де  $k_2, k_1$  – коефіцієнти, що характеризують ступінь вільності (коефіцієнти, які залежать від кількості груп і кількості одиниць сукупності):

$$k_1 = \Gamma - 1, \quad k_2 = n - \Gamma$$

$F_{\text{факт.}} \geq F_{\text{табл.}}$ , то зв'язок істотний.

Цей метод дає добрі результати коли використовується велика кількість одиниць сукупності.

Застосуємо другий метод для оцінки зв'язку.

Задача регресійно-кореляційного метода полягає у виявленні зв'язку між факторною та результативною ознаками, та підбору рівняння регресії, яке найкраще відповідає характеру зв'язку, застосувавши метод найменших квадратів. Це означає, що сума різниць квадратів теоретичних і емпіричних значень повинна бути мінімальною.

$$\Sigma(Y_i - Y)^2 \rightarrow \min.$$

Для знаходження виду рівняння будемо кореляційне поле відклавши фактичні значення факторної ознаки (час роботи рухомого складу) і результативної (дохід рухомого складу) з таблиці 2.1.



Рисунок 3. 1 – Кореляційне поле для виявлення залежності доходу рухомого складу від часу роботи

За характером кореляційного поля визначасмо, що рівняння регресії буде лінійне рівняння:  $y=a+bx$ . Необхідно знайти параметри рівняння:

$$Y = a + b \cdot x,$$

де  $a$  – параметр рівняння, що показує значення результативної ознаки ( $y$ ), якщо факторна ознака  $x=0$ ;

$b$  – параметр, що показує на скільки одиниць змінюється в середньому результативна ознака ( $y$ ), якщо факторну ознаку змінити на одиницю.

Для знаходження параметрів розв'яжемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \cdot \sum x = \sum y \\ a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 = \sum x \cdot y. \end{cases}$$

Для розв'язку системи рівнянь будемо допоміжну таблицю 3.5.

$$\begin{cases} 21a + 1745b = 558105 \\ 1745a + 145303b = 46146449 \end{cases}$$

$$a = 89742,6 \quad b = -760,2.$$

Розв'язуємо систему рівнянь помноживши кожен член першого рівняння на 83,09 після чого від першого рівняння віднімаємо друге і знаходимо  $b$ , підставивши знайдений параметр  $b$  в рівняння знаходимо параметр  $a$ .

Функція має вигляд:  $\hat{Y} = 89742,6 - 760,2X$ .

Щоб оцінити щільність зв'язку, потрібно розрахувати лінійний коефіцієнт кореляції (Пірсона)  $r$  ( $r$  - показує долю впливу факторної ознаки на результативну ознаку, набуває значення  $\pm 1$ , тому що характеризує не лише щільність, а й напрямок зв'язку):

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \cdot \delta_y}, \quad (3.18)$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum x \cdot y}{n} = \frac{46146449}{21} = 2197449,9,$$

$$r = \frac{2197449,9 - 83,1 \cdot 26576,4}{3,6 \cdot 6462,5} = -0,47$$

Таблиця 3.5 - Розрахунок значень для знаходження параметрів рівняння

| №  | X, час роботи | Y, дохід (грн.) | X <sup>2</sup> | X*Y      |
|----|---------------|-----------------|----------------|----------|
| 1  | 81            | 40500           | 6561           | 3280500  |
| 2  | 74            | 33300           | 5476           | 2464200  |
| 3  | 90            | 17460           | 8100           | 1571400  |
| 4  | 90            | 26280           | 8100           | 2365200  |
| 5  | 88            | 17072           | 7744           | 1502336  |
| 6  | 80            | 15520           | 6400           | 1241600  |
| 7  | 81            | 29565           | 6561           | 2394765  |
| 8  | 81            | 29565           | 6561           | 2394765  |
| 9  | 81            | 23652           | 6561           | 1915812  |
| 10 | 80            | 40000           | 6400           | 3200000  |
| 11 | 83            | 16102           | 6889           | 1336466  |
| 12 | 80            | 36000           | 6400           | 2880000  |
| 13 | 86            | 31390           | 7396           | 2699540  |
| 14 | 83            | 30295           | 6889           | 2514485  |
| 15 | 86            | 25112           | 7396           | 2159632  |
| 16 | 86            | 25112           | 7396           | 2159632  |
| 17 | 82            | 23944           | 6724           | 1963408  |
| 18 | 80            | 23360           | 6400           | 1868800  |
| 19 | 82            | 23944           | 6724           | 1963408  |
| 20 | 87            | 25404           | 7569           | 2210148  |
| 21 | 84            | 24528           | 7056           | 2060352  |
| Σ  | 1745          | 558105          | 145303         | 46146449 |

Також робимо перевірку істотності зв'язку. Для цього розраховується F-критерій і порівнюють фактичний із табличним:

$$F_{\text{факт.}} = \frac{r}{1-r} * \frac{k_2}{k_1}; \quad (4.6)$$

де k<sub>2</sub>, k<sub>1</sub> - коефіцієнти, що характеризують ступінь вільності (коефіцієнти, які залежать від кількості груп і кількості одиниць сукупності):

$$k_1 = \Gamma - 1$$

$$k_2 = n - \Gamma$$

$F(\text{факт.}) \geq F(\text{табл.})$ , то зв'язок істотний.

Отже, результативна ознака дохід залежить посередньо від факторної – час роботи. Перевіривши взаємозв'язок між факторною ознакою – часом роботи і

результативною ознакою – доходом аналітичним і кореляційно-регресійним методом, ми бачимо, що результати різні, це пов'язано з тим що досліджувалася невелика вибірка. Отже, дохід залежить від часу роботи рухомого складу посередньо  $r = -0,47$ , зв'язок помірний, а напрямок зв'язку зворотній.

#### **4 АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИСНОВКИ**

Статистичне дослідження, яке виконав студент, було проведено у чотири етапи. В цьому розділі студент повинен пояснити знайдені закономірності і тенденції, дати конкретні рекомендації по досліджуваній сукупності, для впровадження їх у бізнес процес вашого транспортного підприємства. Враховуючи рівень визначених показників, зробити висновки досліджуваної ним сукупності.

### **3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

*Текст* друкується на аркуші паперу формату А4 (210-297 мм) розміщуйте, дотримуючись таких полів: верхнє, ліве і нижнє – не менше 20 мм; праве – не менше 10 мм.

Заголовки СТРУКТУРНИХ РОЗДІЛІВ, ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Всі сторінки повинні бути послідовно пронумеровані. На титульному аркуші номери сторінок не проставляють, але рахують. На інших сторінках номер ставиться у верхньому правому куті. Текст ділять на розділи та підрозділи відповідно до змісту.

*Нумерація сторінок* курсової роботи починається з титульного листа. Номер сторінок проставляйте арабськими цифрами в правому верхньому куті без крапки. Номер сторінки на титульному аркуші та на завданні не проставляються, але рахується

*Таблиці* розміщуйте після першого звернення до них по тексту. При переносі таблиці заголовки не повторюються, при цьому графі нумерують; нумерація повторюється на наступній сторінці і над нею розміщують слова «Продовження (або закінчення) таблиці» із зазначенням номера. Таблиці нумеруйте в межах розділу арабськими цифрами, з абзацного відступу наприклад:

Таблиця 2.5 – Розподіл сукупності за ознакою

*Рисунки* розміщуються відразу після згадування про них. Нумерація здійснюється в межах розділу, підписуються рисунки по середині знизу, наприклад:

Рисунок 1.1 – Графік залежності результативної ознаки від факторної

*Формули.* В експлікації значення символів та числових коефіцієнтів розкриваються безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони подані у формулі. Перший рядок починається зі слова «де» без двокрапки.

#### 4 ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Оцінка курсової роботи здійснюється за 100-бальною шкалою, яка складається з двох частин: виконання курсової роботи (до 60 балів) і захисту (до 40 балів).

| Максимальна кількість балів |               |                 |
|-----------------------------|---------------|-----------------|
| Виконання курсової роботи   | Захист роботи | Загальна оцінка |
| 60                          | 40            | 100             |

##### Шкала оцінювання

| Оцінка ECTS | Сума балів за всі види діяльності | Оцінка за національною шкалою                               |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| A           | 90-100                            | Відмінно                                                    |
| B           | 82-89                             |                                                             |
| C           | 74-81                             | Задовільно                                                  |
| D           | 64-73                             |                                                             |
| E           | 60-63                             |                                                             |
| FX          | 35-59                             | Не зараховано з можливістю повторного складання             |
| F           | 1-34                              | Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

**Оцінка 90 - 100 балів:** курсова робота виконана на високому рівні, у повній відповідності до методичних рекомендацій, інформація є актуальною та

достовірною, результати мають практичне значення, зроблені обґрунтовані висновки. На всі запитання викладача отримані правильні відповіді.

**Оцінка 82 - 89 балів:** курсова робота виконана, але мають місце окремі недоліки непринципового характеру: допущені незначні помилки при формулюванні термінів, категорій, наявні незначні арифметичні помилки у розрахунках або неточно зроблені висновки. На переважну більшість запитань викладача надано правильні відповіді.

**Оцінка 74 - 81 балів:** курсова робота виконана більше 50 % приведених у методичних вказівок вимог, розкриття питань не в повному обсязі, поставлені завдання не вирішені до кінця. Є зауваження щодо оформлення роботи. Студентом надано правильні відповіді тільки на окремі запитання викладача.

**Оцінка 60 - 73 балів:** виконано менше 50 % приведених у методичних вказівок вимог, недоліки змістовного характеру, нечітке формулювання викладених положень, розрахунки неправильні внаслідок допущення грубих помилок.

**Оцінка 0 - 59 балів:** виконано менше 20 % приведених у методичних вказівок вимог, допущені неточності в усіх завданнях, розрахунки неправильні внаслідок допущення грубих помилок.

## 5 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються [Положенням про організацію освітнього процесу в Національному транспортному університеті](#).

**Політика виставлення оцінок:** кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (курсової роботи) до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

**Відвідування є обов'язковим** (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились в аудиторіях.

**Порядок зарахування пропущених занять.** Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку

консультацій викладача.

**Політика академічної поведінки та доброчесності:** конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання та курсову роботу студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування на контрольних роботах, на екзамені

**Норми академічної етики:** дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. Проте під час лекційних занять та обговорення завдань практичних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

**Дотримання академічної доброчесності** студентів й викладачів регламентується [Положення про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті. Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.](#)

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Базова

1. Жигалкевич Ж. М., Залуцький Р. О. Діджиталізація як основний фактор розвитку бізнес-структур. Ефективна економіка. 2020. № 11. URL :<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8380>.
2. Козирєва О. В., Федорова В. О. Статистика: навч. посіб. Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2021. 186 с.
3. Костюк В. О., Мількін І. В., Славута О. І. Статистика : підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 204 с. URL : <http://surl.li/oinfv>
4. Кущенко О. І. Бізнес-статистика : навчально-методичний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 116 с.
5. Матковський С. О., Гальків Л. І., Гринькевич О. С., Сорочак О. З. Статистика : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2018. 428 с.
6. Семенова К. Д., Тарасова К. І. Бізнес-статистика : підручник. Одеса : Гуляєва В. М., 2018. 208 с.
7. Статистика: основи теорії та практикум: навч. посіб. / [В. С. Григорків та ін.]. Чернівці: Чернівець. Нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, Рута, 2022. 304 с.
8. Чекотовський Е. В. Статистика з Microsoft Excel 2016 : навч. посіб. Київ : Знання України, 2019. 811 с.
9. Business Statistics. URL: <https://ug.its.edu.in/sites/default/files/Business%20Statistics.pdf>.

### Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Звітність українських підприємств. URL : <https://zvithnist.com>.
3. Clarity Project – система аналітики відкритих даних. URL <https://clarity-project.info/edrs>.
4. YouControl – аналітична система для комплаєнсу, аналізу ринків, ділової розвідки та розслідувань. URL : <https://youcontrol.com.ua>.
5. Eurostat. URL : <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.
6. McKinsey. URL : <https://www.mckinsey.com/user-registration/register>.
7. Statista. URL : <https://www.statista.com/markets>.
8. Worldstat. URL : <https://www.worldstat.com>.

**Додаток 1**  
**Зразок завдання на курсову роботу**

***Національний транспортний університет***  
Кафедра ***Менеджменту***  
Дисципліна ***Бізнес статистика***  
Курс 2 Група ***МН-\_\_-\_\_*** Семестр 3

**ЗАВДАННЯ**

На курсову роботу студента  
Іванова Івана Івановича

1.Тема роботи: «Збір і обробка статистичної інформації з метою оцінки ефективності використання основних фондів бізнесу»

2.Строк здачі студентом закінченої роботи: \_\_\_\_ травня 202\_ року

3.Вихідні дані до роботи: *Генеральна сукупність -  $N=137$ ; вибіркова сукупність-  $n=21$ ; об'єктивний час спостереження  $t=8$  днів.*

*Ознаки: дохід, грн.; час роботи ОФ, год.; первинна вартість ОФ, тис. грн.; залишкова вартість ОФ, тис. грн.*

4.Зміст розрахунково – пояснювальної записки:

1.Збір статистичної інформації.

2.Зведення та групування статистичної інформації.

3.Обробка статистичної інформації

4.Аналіз отриманих результатів , висновки та пропозиції.

5.Дата видачі завдання \_\_\_\_ .09.202\_ року.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра менеджменту

**КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни «Бізнес - статистика»  
на тему: «Збір і обробка статистичної інформації з метою оцінки ефективності  
використання основних фондів бізнесу»  
(Згідно виданого завдання)

Виконав студент (ка) групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по-батькові )

Перевірив \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по-батькові )

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Київ НТУ 20\_\_\_\_