

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра економіки підприємства

СТАТИСТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
для студентів денної форми навчання
спеціальності 7.03050401 “Економіка підприємства”

Харків – 2014

Міністерство освіти і науки України

До видавництва і у світ дозволяю
Проректор

І.П. Гладкий

СТАТИСТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
для студентів денної форми навчання
спеціальності 7.03050401 “Економіка підприємства”

Всі цитати, цифровий, фактичний
матеріал і бібліографічні відомості
перевірені, написання сторінок
відповідає стандартам

Затверджено
методичною радою
університету
протокол № від

Укладачі:

Бредіхін В.М.
Близнюк А.О.

Відповідальний за випуск:

Дмитрієв І.А.

Харків, ХНАДУ, 2014

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СТАТИСТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
для студентів денної форми навчання
спеціальності 7.03050401 “Економіка підприємства”

Затверджено
методичною радою
університету
протокол №

Харків 2014

Укладачі: Бредіхін В.М.
Близнюк А.О.

Кафедра економіки підприємства

Вступ

Дисципліна „Статистика” відноситься до циклу фундаментальних дисциплін підготовки бакалаврів за напрямком „Економіка та підприємництво”.

Статистика як суспільна наука вивчає явища суспільного життя. Однак суспільство є об'єктом вивчення не лише статистики, а й багатьох інших суспільних наук, кожна з яких має свою специфіку. Предмет вивчення, досліджує певні особливості суспільних явищ і відносин.

Статистика – це наука, яка вивчає розміри й кількісні співвідношення масових суспільно-економічних явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їхнім змістом; вона кількісно досліджує закономірності розвитку суспільних явищ за конкретних умов місця й часу.

Навчальна дисципліна „Статистика” надає студентам необхідні знання про економіко-статистичний аналіз відповідно до забезпечення якості статистичної інформації в умовах ринкових відносин, розміри і кількісні співвідношення масових явищ і процесів у економіці, закономірності їх формування, розвитку і зв'язку.

Велике значення в управлінні та плануванні народного господарства має зв'язний аналіз статистичних показників.

Отримані в результаті аналізу дані дозволяють зробити висновки про роботу промислового підприємства, розкрити наявні недоліки. Дослідник, всебічно проаналізувавши роботу підприємства, має можливість запропонувати обґрунтовані заходи щодо поліпшення планування і управління роботою окремих підрозділів або всього підприємства.

Статистика пропонує різні прийоми аналізу показників, що характеризують результати виробничо-господарської діяльності підприємства.

В процесі виконання курсової роботи студент, ґрунтуючись на навичках розрахунку основних статистичних показників, отриманих при вивченні курсу "Статистика бізнесу", повинен навчитися узагальнювати та аналізувати відразу кілька показників, що характеризують роботу промислового підприємства. В результаті аналізу навчитися робити обґрунтовані висновки.

Вимоги до оформлення курсової роботи

Відповідно до навчального плану кожен студент повинен виконати курсову роботу по "Статистику". Перед виконанням курсової роботи слід вивчити теоретичні розділи курсу.

Курсова робота оформляється у вигляді записки з необхідними розрахунками. Записка повинна бути надрукована на аркушах паперу стандартного розміру А4 (210x297).

Записка брошюється. На початку записки дається заголовний (титульний) аркуш, після якого слідує зміст, вступ, 1 та 2 розділи, висновки та список літератури.

При складанні записки слід дотримуватися основних правил, прийнятих для рукописів технічної літератури:

- а) не допускається скорочення слів, за винятком загальноприйнятих;
- б) літерні позначення формул розшифровуються із зазначенням розмірності;
- в) таблиці повинні бути пронумеровані, озаглавлені. На них повинні бути виноска по тексту;
- г) в записці обов'язково повинен бути список використаної літератури із зазначенням прізвища та ініціалів авторів, точного найменування роботи, місця (міста) видання, назви видавництва, року видання, кількості сторінок в джерелі, сторінок початку і закінчення статті для журналу;
- д) на всі дані (крім отриманих розрахунків) та цитати повинні бути посилання на відповідне джерело;
- е) великий за обсягом вихідний або довідковий матеріал може бути винесений в додаток, який брошюється спільно з текстовою запискою перед списком використаної літератури, сторінки додатка нумеруються послідовно.

Зміст записки повинно пояснювати виконану студентом роботу, давати обґрунтування прийнятим рішенням, містити необхідні розрахунки і викладати послідовність їх виконання.

Зміст та вказівки до виконання курсової роботи

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ЗБІР І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПЕРВИННИХ ДАНИХ

1.1 Отримання вибірових даних. Розрахунок похідних показників

1.2 Групування даних. Розрахунок описової статистики і

перевірка однорідності вибіркової сукупності

1.3 Поширення вибірових результатів на генеральну сукупність.

Оцінка достатності обсягу вибірки

1.4. Аналіз закономірностей розподілу досліджуваних показників

2. ПАРНИЙ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ

2.1 Кореляційний аналіз парних зв'язків $Y = \varphi(X_j)$

2.2 Регресійний аналіз парного зв'язку $Y = \varphi(X_j)$

ВИСНОВОК

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ЗБІР І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПЕРВИННИХ ДАНИХ

Мета та задачі статистичного дослідження виходять з господарської ситуації, котра заключається в наступному. Підприємству у процесі розробки бізнес-плану необхідно розрахувати валовий дохід від реалізації варіантів здійснення виробничої діяльності. Метод прямого розрахунку цього показника завдяки деяким причинам використовувати неможливо. Передбачається що на річний валовий дохід підприємства (Y) оказують суттєвий вплив наступні фактори: середньорічна вартість основних фондів (X_1); середньоспискова чисельність працюючих (X_2); фондівіддача (X_3); фондоозброєність (X_4); продуктивність праці (X_5).

Метою статистичного дослідження являється знаходження та вивчення залежності річного валового доходу підприємства від перерахованих техніко-економічних показників та розробка його статистичної моделі, яка дозволяє швидко та якісно представити значення валового доходу на основі визначаючих його величину факторів.

Добір вихідних даних виробляється в такий спосіб:

за передостанньою цифрою залікової книжки встановлюється номер першого досліджуваного об'єкта в кожній типовій групі;

за останньою цифрою - періодичність добору об'єктів у цій групі.

Для аналізу залежності і побудови моделі необхідно:

- 1) отримати випадкову 10-процентну вибірку з генеральної сукупності, представленої 360 підприємствами;
- 2) по кожному відібраному для дослідження підприємству провести розрахунок значень показників фондоддачі (X_3), фондоозброєності (X_4) і продуктивності праці (X_5);
- 3) розрахувати для всіх показників описову статистику і перевірити вибірку на присутність аномальних спостережень (при необхідності виключити відповідні підприємства з подальшого дослідження);
- 4) перевірити достатність обсягу вибірки для отримання достовірних результатів;
- 5) визначити закон розподілу результативної змінної;
- 6) провести парний кореляційний аналіз залежності $Y = \varphi(X_1)$, $Y = \varphi(X_2)$, $Y = \varphi(X_3)$, $Y = \varphi(X_4)$, $Y = \varphi(X_5)$ і вибрати чинник, що має щонайвищу кореляцію з результативним показником Y ;
- 7) побудувати регресійну модель залежності від вибраного чинника і оцінити її статистичну значущість;
- 8) розробити рекомендації по використуванню регресійної моделі на практиці.

Економічна сутність показників, що вивчаються

Об'єктом даного статистичного дослідження являється підприємство, а предметом статистичного дослідження його доход. Інформація для їх вивчення отримана в результаті статистичного спостереження сукупності підприємств.

Об'єкт спостереження – це статистична сукупність, котра складається з окремих елементів. Елемент об'єкта спостереження, котрий являє собою носієм ознак, які потребують реєстрації називаються одиницями спостереження або одиницями сукупності. У даній курсовій роботі об'єктом спостереження являється сукупність підприємств, а одиницею сукупності – одне підприємство.

Одиниці статистичної сукупності мають багато якостей, властивостей, по котрим можна встановити їх схожість або різницю та котрі називаються ознаками. Ознаки можуть бути первинними – це ті, що реєструються при спостереженні, та похідними – це ті, які розраховуються на основі первинних. У даному дослідженні вивчаються наступні ознаки, які характеризують одиницю спостереження:

- первинні:

валовий дохід підприємства (Y);

середньорічна вартість основних фондів (X_1);

середньоспискова чисельність працюючих (X_2);

- похідні:
фондовіддача (X_3);
фондоозброєність (X_4);
продуктивність праці (X_5).

При організації статистичного спостереження розрізняють генеральну та вибіркову сукупність.

Генеральна сукупність – це вся сукупність реально існуючих одиниць спостереження. Одиниці сукупності, відображені для обстеження з генеральної при несупільному спостереженні, називають вибірковою сукупністю (вибіркою). У даній курсовій роботі обсяг генеральної сукупності становить 360 підприємств, а вибірка представлена 36 підприємствами.

Задача вибіркового спостереження – по частині, що вивчається, дати характеристику всієї сукупності одиниць при умові дотримання всіх правил та принципів проведення статистичного спостереження та науково-організаційної роботи по відбору одиниць.

Переваги вибіркового спостереження :

- економія часу та коштів в результаті скорочення обсягу робіт;
- високій точності результатів обстеження завдяки скороченню помилок, які виникають при реєстрації.

Ці переваги можна реалізувати, якщо спостереження організовано та проведено у відповідності з науковими принципами теорії виробничого методу, що забезпечують репрезентативність вибірки. Такими признаками являються:

- забезпечення випадковості відбору, тобто кожна одиниця сукупності повинна мати рівну можливість потрапити у вибірку;
- достатнє число вибірки.

Репрезентативна вибірка може бути сформована власно-випадковим, механічним, тимчасовим та серійним способами. Відбір одиниць сукупності можливо здійснювати повторним методом, коли одиниця, що потрапила у вибірку, після реєстрації повертається в генеральну сукупність та бере участь в подальшому відборі, та безповторним, при котрому одиниця, що потрапила у вибірку сукупність, в генеральну вже не повертається.

При описанні економічних показників необхідно розкрити наступні поняття.

Річний валовий дохід підприємства – це загальна сума доходів від усіх видів діяльності, отриманої на протязі року в грошовій, матеріальній або нематеріальній формах.

Основні фонди – це частина засобів виробництва, які беруть участь у процесі виробництва тривалий період, зберігаючи при цьому натуральну форму та властивості, а також переносять свою вартість на вартість готового продукту частинами.

Облік основних виробничих фондів підприємства ведеться в натуральному та вартісному вираженні.

Облік основних фондів у вартісному вираженні називається оцінкою.

Облік основних фондів у натуральному вираженні потрібний для визначення технічного складу основних фондів. Він проводиться за даними технічних паспортів, які має кожна одиниця засобів. У цих паспортах наводиться розгорнута технічна характеристика кожного об'єкта:

- дата виготовлення;
- кількість ремонтів та модернізацій;
- проведена реконструкція;
- встановлений ступінь зносу;
- технічна продуктивність та ін.

Такий облік дає змогу визначити кількісний склад основних фондів за марками та видами, але він не дає можливості повністю оцінити наявність засобів підприємства, особливо коли їх багато за кількістю та видами. Неможливо поєднати в натуральному вираженні кількість наявних будинків і ліній електропередач. Розрахувати можна лише кількість засобів одного виду або однієї марки. У свою чергу, це так само пов'язане з певними труднощами. Для того, щоб їх уникнути, застосовують оцінку основних фондів.

Оцінка основних виробничих фондів підприємства – це грошове вираження їх вартості. Така оцінка необхідна для того, щоб правильно визначити загальний обсяг основних фондів, їх динаміку та структуру, розрахувати економічні показники господарської діяльності підприємства за певний період. У цьому зв'язку оцінка проводиться з метою загального обліку засобів, встановлення ступеня зносу, планування витрат на оновлення, модернізацію та ремонт основних фондів.

Середньорічна вартість основних фондів встановлюється в тих випадках, коли величина ОФ на протязі року не змінюється.

Середньорічна вартість:

$$\text{- фактична: } \text{ОФ}_{\text{СРР}}^{\text{Факт}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{ПР}} + \text{ОФ}_{\text{КР}}}{2};$$

$$\text{- планова: } \text{ОФ}_{\text{СРР}}^{\text{ПЛ}} = \text{ОФ}_{\text{ПР}} + \frac{\text{ОФ}_{\text{ВВ}} \times n_1}{12} - \frac{\text{ОФ}_{\text{ВИБ}} \times n_2}{12},$$

де $\text{ОФ}_{\text{ПР}}$ – вартість ОФ на початок року;

$\text{ОФ}_{\text{КР}}$ – вартість ОФ в кінці року;

$\text{ОФ}_{\text{ВВ}}$ – вартість ОФ, введених в плановий період;

$\text{ОФ}_{\text{ВИБ}}$ – вартість ОФ виведених в плановому періоду;

n_1 – кількість місяців від дати введення ОВФ до кінця року;

n_2 – кількість місяців від дати вивезення ОВФ до кінця року.

Визначення загальної чисельності персоналу залежить від специфіки підприємства, особливості його функціонування, належності до будь-якої галузі народного господарства. За обсягами розрахунки чисельності будуть

різними для підприємств масового та серійного виробництва порівняно з підприємствами одиночного та дослідного виробництва.

Середньоспискова чисельність працюючих за рік визначається по формулі середньої арифметичної простої:

$$\bar{N} = \frac{\sum N}{12},$$

де N – середньоспискова чисельність персоналу за місяць.

Фондовіддача показує, яка частка виробленої продукції припадає на 1 гривню вартості основних фондів (може визначатися по товарній, валовій та реалізованій продукції):

$$F_B = \frac{ВП}{ОФ_{СР_Р}},$$

де $ОФ_{СР_Р}$ – середньорічна вартість основних фондів;

$ВП$ – випуск продукції у вартісному виразі

Фондоозброєність характеризує ступінь озброєності засобами одного працівника і показує, яка частина загальної вартості основних фондів підприємства припадає на одного середньооблікового працівника:

$$\Phi_O = \frac{ОФ_{СР_Р}}{P_{СР_Р}},$$

де $P_{СР_Р}$ – середньооблікова чисельність працівників.

Продуктивність праці – це кількісне відношення обсягу отриманого продукту праці до витрат на його виготовлення. Вона виражається кількістю продукції, виробленої на одиницю часу (виробітком) чи витратами часу на одиницю продукції (трудомісткістю).

Методи дослідження

Для вирішення задач даного статистичного дослідження використовують наступні методи:

- групування з використанням рівних інтервалів – проводиться з метою аналізу структури і закономірностей розподілення вивчаючих показників;

- групування з нерівновеликими інтервалами застосовуються для опису статистичних даних розподілу, що мають явну асиметрію, частот і часток. Ширину і межі цих інтервалів встановлюють на основі логічного аналізу попередніх відомостей про якісні і кількісні характеристики досліджуваного явища;

- розрахунок узагальнюючих характеристик і перевірка однорідності вибіркової сукупності – дозволяє виміряти варіацію і оцінити однорідність сукупності;

- оцінка достатності об'єму вибіркової сукупності – визначення границь інтервалу для середнього доходу підприємств генеральної сукупності;
- визначення закону розподілення вивчаючого показника (валового доходу), виконується з метою в'яснення правомірностей використання в подальшому кореляційно-регресивного аналізу взаємозв'язку даного результативного показника з факторними перемінними;
- кореляційний аналіз проводиться з метою виявлення, залежності валового доходу підприємства від середньорічної вартості основних фондів $Y = \varphi(X_1)$, середньоспискової чисельності працюючих $Y = \varphi(X_2)$, фондівдачі $Y = \varphi(X_3)$, фондоозброєності $Y = \varphi(X_4)$ і від продуктивності праці $Y = \varphi(X_5)$;
- регресійний аналіз парного зв'язку – проводиться з метою побудови моделі залежності валового доходу підприємства від фактора, який має найвищу з ним кореляцію, і оцінки її статистичної залежності.

1.1 Отримання вибірових даних. Розрахунок похідних показників

За умов завдання вихідні дані для вирішення поставленої задачі отримуємо з генеральної сукупності, представленої 360 підприємствами. По величині результативного показника (Y), що вивчається, вона розділена на 10 типових груп (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Структура генеральної і вибіркової сукупностей

Типові групи	Генеральна сукупність		Вибіркова сукупність	
	обсяг, N	частка, %	обсяг, N	частка, %
I	10		1	
II	20		2	
III	40		4	
IV	50		5	
V	60		6	
VI	60		6	
VII	50		5	
VIII	40		4	
IX	20		2	
X	10		1	
Разом	360		36	

Через неможливість вивчення всіх об'єктів генеральної сукупності ми проводимо вивчення цікавлючого нас явища з використанням вибіркового методу. При цьому вибірка буде мати ту ж структуру, що і генеральна сукупність.

Для формування репрезентативної вибірки необхідний механізм випадкового добору об'єктів з генеральної сукупності. У курсовій роботі в основу цього механізму покладені передостання й остання цифри номера залікової книжки студента.

Відбір вихідних даних проводимо таким чином: по передостанній цифрі залікової книжки встановлюємо номер першого об'єкту, що вивчається, в кожній типовій групі, а по останній цифрі - періодичність відбору об'єктів в цій групі. Відбір здійснюється пропорційно розмірам типових груп в генеральній сукупності (табл. 1.2). Вибіркова сукупність складається з 36 підприємств ($n = 36$).

Таблиця 1.2 – Вибіркова сукупність

Група	Номери об'єктів в групі (приймаються по варіанту)	Кількість об'єктів в групі
I		1
II		2
III		4
IV		5
V		6
VI		6
VII		5
VIII		4
IX		2
X		1
Разом		36

По кожному обраному підприємству в додатку А приведено три показники, значення яких виписуємо в таблицю вихідних даних (табл. 1.3). Потім на підставі цих первинних показників розраховуємо похідні показники. До них, відповідно до завдання, відносяться показники фондovіддачі (X_{i3}), фондоозброєності (X_{i4}) і продуктивність праці (X_{i5}). Їх розраховуємо для кожного підприємства, що потрапило у вибірку, таким чином:

- фондovіддача: $X_{i3} = Y/X_{i1}$, грн./грн.;

- фондоозброєність: $X_{i4} = X_1/X_{i2}$, тис. грн./чол.;

- продуктивність праці: $X_{i5} = Y/X_{i2}$, тис. грн./чол.

Таблиця 1.3 – Вихідні дані до статистичного дослідження

Порядковий номер			Значення змінних					
групи	підприємства в групі	спостереження, і	Y_i	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	X_{i5}
I		1						
II		2						
		3						
...
X		36						
Середнє значення								

1.2 Групування даних. Розрахунок описової статистики і перевірка однорідності вибіркової сукупності

Групування вихідних даних провадиться з метою аналізу структури і закономірностей розподілу досліджуваних показників. У відповідальних дослідженнях групування виконують для кожного досліджуваного показника. У курсовій роботі вона виконується тільки для результативного показника Y , але різними способами.

У статистичних дослідженнях використовують групування з використанням рівних і нерівних по величині інтервалів.

Інтервал – це кількісне значення, яке визначає і відділяє одну групу від іншої. Кожний інтервал має свою верхню і нижню границю або хоча б одну з них.

В залежності від величини інтервали можуть бути рівні і нерівні. Якщо варіація признака проявляється у порівняно вузьких границях розподілення носить рівномірний характер, то строять групування з рівними інтервалами. Якщо розмах варіації признаку сукупності великий і значення признаку варіюються нерівномірно, то необхідно використовувати групування з нерівними інтервалами.

Інтервали можуть бути закриті і відкриті. Закриті – коли вказані обидві границі, а відкриті – вказана тільки одна границя. Для статистичного дослідження відкриті інтервали потрібно закривати. Для цього використовують величину інтервалу сусіднього з відкритим.

Групування з використанням рівних інтервалів

Групування з рівними інтервалами доцільні в тих випадках, коли варіація виявляється в порівняно вузьких інтервалах і розподіл одиниць сукупності по даній ознаці є практично рівномірною. Оптимальну кількість груп K з рівними інтервалами визначаємо по формулі Стерджесса:

$$K = 1 + 3,322 \cdot \lg n,$$

де n – кількість спостережень (обсяг вибірки);

$\lg n$ – десятковий логарифм числа n .

Отримане значення K округляємо до цілого у велику сторону.

Потім розраховуємо ширину групувального інтервалу h :

$$h = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{K},$$

де Y_{\max} – максимальне значення показника, що вивчається, у вибірці;

Y_{\min} – мінімальне значення показника, що вивчається, у вибірці.

Значення h також округляємо до цілого у велику сторону.

Після цього встановлюємо межі групувальних інтервалів. Для першого:

- нижня межа першого групувального інтервалу

$$a_1 = Y_{\min}$$

- верхня межа першого групувального інтервалу

$$b_1 = a_1 + h$$

Межі наступних інтервалів встановлюємо за правилом: нижня межа чергового інтервалу приймається рівній верхній межі попереднього інтервалу, а верхня межа дорівнює нижній плюс ширина групувального інтервалу. Наприклад, для другого інтервалу межі будуть такими $a_2 = b_1$, $b_2 = a_2 + h$. В результаті весь діапазон зміни значень змінної розбиваємо на K рівних по величині інтервалів.

Одночасно зі встановленням меж групувальних інтервалів задаємо умови віднесення спостережень на інтервал. Їх задаємо у вигляді подвійної нерівності

$$a_k \leq Y < b_k, \quad k=1,2,3, \dots, K.$$

Відповідно до цієї умови на інтервал з номером k відносимо ті значення досліджуваної ознаки, які більше або рівні нижньої границі і менше верхньої границі.

Далі розподіляємо одиниці вибіркової сукупності (підприємства) по інтервалах у залежності від величини результативної ознаки. Для цього складаємо таблицю наступного виду:

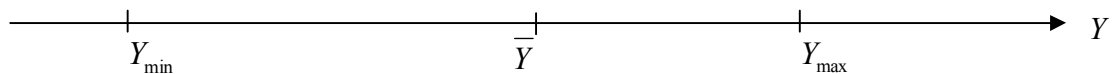
Таблиця 1.4 – Групування підприємств за розміром валового доходу, тис. грн.

Номер інтервалу, k	Межі інтервалів	Частота, f_k	Кумулятивна (накопичена) частота, $S_{fk} = \sum f_k$	Частка, $W_k = f_k / n$	Кумулятивна (накопичена) частка, $S_{wk} = \sum W_k$
1	$a_1 < Y \leq b_1$	f_1	f_1	ω_1	ω_1
2	$a_2 < Y \leq b_2$	f_2	$f_1 + f_2$	ω_2	$\omega_1 + \omega_2$
...
K	$a_k < Y \leq b_k$	f_k	$f_1 + f_2 + \dots + f_k$	ω_k	$\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_k$
Всього	-	$f_1 + f_2 + \dots + f_k = n$	-	$\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_k = 1$	-

Групування з використанням нерівновеликих інтервалів

Групування з нерівновеликими інтервалами застосовуються для опису статистичних даних розподілу, що мають явну асиметрію, частот і часток. Ширину і межі цих інтервалів встановлюють на основі логічного аналізу попередніх відомостей про якісні і кількісні характеристики досліджуваного явища.

Процедура виділення груп об'єктів з нерівними інтервалами досліджуваної ознаки така. Необхідно ранжирувати значення ознаки. Потім весь інтервал її можливих значень $[Y_{\min}; Y_{\max}]$ розділити на два інтервали, відокремлюваних один від одного середнім значенням ознаки \bar{Y} :



На першому інтервалі $[Y_{\min}; \bar{Y}]$ будуть розташовані варіанти досліджуваної ознаки менше середнього значення \bar{Y} , на другому $[\bar{Y}; Y_{\max}]$ – більше, ніж середнє значення \bar{Y} .

У випадку асиметричного розподілу точка, що відповідає середньому значенню ознаки \bar{Y} , не буде поділяти інтервал $[Y_{\min}; Y_{\max}]$ на рівні частини, а буде зміщена до якого-небудь з кінців інтервалу.

Вибираємо з двох інтервалів, розділених значенням середньої величини, інтервал найменшої довжини, для чого порівнюємо по модулю величини $|Y_{\min}; \bar{Y}|$ і $|\bar{Y}; Y_{\max}|$. Довжину найменшого з двох порівнюваних інтервалів поділяємо навпіл і отримане значення ΔY додаємо до середнього \bar{Y} і вичитаємо з нього. Одержуємо координати двох точок $(\bar{Y} - \Delta Y)$ і $(\bar{Y} + \Delta Y)$, які відзначаємо на числовій осі варіаційного ряду вліво і вправо від середнього значення.

В результаті числова вісь, що відповідає ранжируваному варіаційному ряду досліджуваної ознаки, розділяється на три інтервали $[Y_{\min}; \bar{Y} - \Delta Y]$, $[\bar{Y} - \Delta Y; \bar{Y} + \Delta Y]$ і $[\bar{Y} + \Delta Y; Y_{\max}]$, довжини яких можуть бути інтерпретовані як величини, що відмежовують малі, середні і великі одиниці сукупності.



На основі цих даних складемо таблицю частот та частостей дрібних, середніх і крупних підприємств (табл.1.5), і побудуємо гістограму їх підприємств.

Таблиця 1.5 – Групування з нерівномірними інтервалами підприємств за розміром валового доходу, тис. грн.

Номер інтервалу, k	Межі інтервалів	Частота, f_k	Кумулятивна (накопичена) частота, $S_{fk} = \sum f_k$	Частка, $W_k = f_k / n$	Кумулятивна (накопичена) частка, $S_{wk} = \sum W_k$
1					
2					
3					
Разом					

Групування підприємств з використанням нерівновеликих інтервалів показує, що у сукупності переважають середні по величині валового доходу підприємства.

Однак групування з рівними інтервалами дає більш точну уяву про структуру використаної сукупності і закономірності розподілу підприємств по величині показника що вивчається, тому у подальшому дослідженні будемо використовувати це групування.

Розрахунок узагальнюючих характеристик і перевірка однорідності вибіркової сукупності

Наступним етапом аналізу сукупності спостережень є розрахунок узагальнюючих характеристик (описової статистики) досліджуваної статистичної сукупності. Цей розрахунок можна виконати за незгрупованими або згрупованими даними (на підставі частотної таблиці). Більш точними є результати, отримані з використанням незгрупованих даних. У курсовій роботі використовувати саме цей варіант розрахунку за наступними формулами:

Середнє арифметичне	$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$	$\bar{X}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ij}$
Середнє квадратичне відхилення	$\sigma_Y = \sqrt{Y^2 - (\bar{Y})^2}$	$\sigma_{X_j} = \sqrt{X_j^2 - (\bar{X}_j)^2}$
Коефіцієнт варіації	$V_{\sigma_Y} = \frac{\sigma_Y}{\bar{Y}} \cdot 100\%$	$V_{\sigma_{X_i}} = \frac{\sigma_{X_i}}{\bar{X}_i} \cdot 100\%$

де \bar{Y}^2, \bar{X}^2 – середня з квадратів показників Y і X відповідно;

$(\bar{Y})^2, (\bar{X}_j)^2$ – квадрат середніх значень Y і X відповідно.

X_{ij}, Y_i – значення результативної та факторних змінних

Результати розрахунків надати в таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Результати розрахунків узагальнюючих показників вибіркової сукупності

Узагальнюючі показники	Результативна змінна	Факторні змінні X				
	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Середнє						
Середнє квадратичне відхилення						
Коефіцієнт варіації						

Зробити висновки по даному розділу.

2. ПАРНИЙ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ

2.1 Кореляційний аналіз парних зв'язків $Y = \varphi(X_j)$

Кореляційний аналіз проводиться з метою виявлення наявності зв'язку між результативною і факторною змінними й оцінки його сили й істотності.

У роботі проведемо кореляційний аналіз залежності валового доходу підприємства від середньорічної вартості основних фондів $Y = \varphi(X_1)$, середньоспискової чисельності працюючих $Y = \varphi(X_2)$, фондівіддачі $Y = \varphi(X_3)$, фондоозброєності $Y = \varphi(X_4)$ і від продуктивності праці $Y = \varphi(X_5)$.

Для виявлення наявності залежності однієї змінної від іншої побудувати кореляційні поля (*н'ять графіків*). Графіки кореляційних полів показують наявність залежності результативної змінної від факторних. Для оцінки сили цих зв'язків розрахувати коефіцієнти лінійної кореляції r_{YX_j} . Для цього використовуємо допоміжні розрахунки (додаток Б табл. 2.1) і наступну формулу:

$$r_{YX_j} = \frac{\overline{YX_j} - \bar{Y} \cdot \bar{X}_j}{\sqrt{(\overline{Y^2} - (\bar{Y})^2) \cdot (\overline{X_j^2} - (\bar{X}_j)^2)}} \quad (j=1,2,3,4,5)$$

де $\overline{YX_j} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} Y_i X_{ij}}{n}$; $\overline{Y^2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} Y_i^2}{n}$; $\overline{X_j^2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} X_{ij}^2}{n}$

Розрахувати коефіцієнти кореляції.

Для того, щоб підтвердити або відкинути реальність обмірюваного за допомогою коефіцієнта кореляції зв'язку між змінними Y і X_{ij} , використовуючи t -критерій Стюдента, перевіряємо значущість самого r_{YX_j} . Для цього визначаємо розрахункове значення критерію:

$$t_{\text{розр}} = |r| \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

і зіставляємо з $t_{\text{табл}}$, визначуваним для рівня значущості $\alpha = 0,05$ і числа ступенів свободи $\nu = n - 2 = 36 - 2 = 34$.

$$t_{\text{табл}} = 2,0301 \text{ (для усіх варіантів однакове)}$$

Розрахувати значення t -критерію Стюдента.

Якщо $t_{\text{розр}} > t_{\text{табл}}$, то лінійні коефіцієнти кореляції вважаємо значущими, а зв'язок між x и Y – істотним. У випадку $t_{\text{розр}} < t_{\text{табл}}$ коефіцієнт кореляції вважаємо незначущим, зв'язок між X и Y відсутнім.

2.2 Регресійний аналіз парного зв'язку $Y = \varphi(X_j)$

За результатами кореляційного аналізу вибираємо фактор X_i , що має найвищу кореляцію з результативним показником Y , тобто пару перемінних X_{ij} і Y , що мають максимальне значення лінійного коефіцієнта кореляції.

Вибір рівняння регресії між двома ознаками

Для вибору форми зв'язку застосуємо раніше побудований графік із зображенням кореляційного поля (рис.2.1). По його вигляду визначили, що між змінними існує пряма лінійна залежність, тому вибираємо рівняння виду:

$$\hat{Y}_i = a + b \cdot X_{ij},$$

де \hat{Y}_i – теоретичне значення результативної перемінної, обчислене по рівнянню регресії, за умови, що i -ий об'єкт має значення факторної перемінної, рівне X_{i1} ;

a, b – параметри рівняння;

X_{i1} – значення факторної перемінної у i -ому спостереженні.

Значення параметрів a і b розраховуємо за наступними формулами, використовуючи дані додаток Б табл. 2.1:

$$b = \frac{\overline{Y_i X_{ij}} - \bar{Y}_i \cdot \bar{X}_{ij}}{\overline{X_{ij}^2} - (\bar{X}_{ij})^2},$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X},$$

Далі за даними додаток Б табл. 2.2 і рис. 2.1 в одних координатних осях побудуємо емпіричну та теоретичну лінії регресії, тобто графіки залежності Y_i від X_{i1} і \hat{Y}_i від X_{i1} .

Оцінка істотності параметрів регресії і рівняння зв'язку

Розраховані для обмеженого числа спостережень параметри a і b рівняння регресії не є єдино можливими, строго однозначними, оскільки являють собою лише оцінку реальних параметрів зв'язку в генеральній сукупності. Тому, знайшовши параметри рівняння регресії, здійснюють перевірку їхньої значущості (істотності) і з заданою імовірністю визначають межі, у яких ці параметри можуть знаходитися. Ця задача виконується у наступному порядку:

а) використовуючи дані додаток Б табл. 2.2, знаходимо залишкову дисперсію

$$\sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n};$$

б) обчислюємо факторну дисперсію, використовуючи розрахунки табл. 2.2.

$$\sigma_{X_j}^2 = \sigma_{X_j} \cdot \sigma_{X_j};$$

в) розраховують середні помилки параметрів регресії

$$\mu_a = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{n-2}};$$

$$\mu_b = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_{X_j}^2 (n-2)}};$$

г) визначаємо фактичні значення t-критерію Стьюдента для параметрів a і b :

$$t_a = \frac{a}{\mu_a};$$

$$t_b = \frac{b}{\mu_b};$$

д) знаходимо критичне (табличне) значення t-критерію Стьюдента для числа ступенів свободи $\nu = n - 2 = 36 - 2 = 34$ і рівня значущості $\alpha = 0,05$ і порівнюємо його з фактичними значеннями t-критерію для параметрів a і b .

$$t_{\text{табл}} = 2,0301 \text{ (для усіх варіантів однакове)}$$

Якщо $t_{\text{розрах}} > t_{\text{табл}}$, то параметри вважаються значущими, тобто з імовірністю 95% гіпотеза про те, що кожний з цих параметрів насправді дорівнює нулю, і лише в силу випадкових обставин виявився рівний величині, що перевіряється.

Поряд з перевіркою окремих параметрів здійснюємо перевірку значущості рівняння регресії в цілому, тобто перевірку адекватності моделі. Ця задача розв'язується за допомогою F-критерію Фишера:

$$F = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2} \cdot \frac{n-m}{m-1}$$

де m – число параметрів у рівнянні регресії (для моделі парної регресії $m=2$).

Це значення порівнюємо із критичним значенням, яке знаходимо для обраного рівня значущості, рівного 0,05, що відповідає числу ступенів свободи $\nu_1 = m - 1 = 2 - 1 = 1$ і $\nu_2 = n - m = 36 - 2 = 34$.

$$F_{\text{табл}} = 4,12 \text{ (для усіх варіантів однакове)}$$

Якщо значення більше критичного $F_{\text{розрах}} > F_{\text{табл}}$, то регресійну модель залежності валового доходу від розміру основних засобів можливо на обраному рівні довірчої імовірності вважати значущою.

Список літератури

1. Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. Теорія статистики: Навчальний посібник – К.: Либідь, 2001. – 320с.
2. Венецкий И.Г., Кильдишев Г.С Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие. - М.: Статистика, 1975. - 264 с.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для эконом. специальностей. - М.: Статистика, 1978. - 279 с.
4. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник. – М.: ИНФРА_М, 1998. – 416с.
5. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для эконом. специальностей. - М.: Статистика, 1979 - 279 с
6. Кильдишев Г.С., Овсиенко В.Е. и др. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1991.
7. Ковтун Н.В., Столяров Г.С. Загальна теорія стагистики: Курс лекцій. - К.: Четверта хвиля, 1996. - 144 с.
8. Общая теория статистики: Учебник. Под ред. А.А. Спирина и О.Э. Башиной. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 296 с.
9. Статистика. Підручник. За ред. Герасименка С.С., Головача А.В., Єриної А.М., К.:КНЕУ 1998. – 468с.
10. Теория статистики: Учебник / Под ред. Проф. Р.А. Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 560с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вихідні дані (генеральна сукупність)

Номер	Y	X ₁	X ₂		Номер	Y	X ₁	X ₂
Група 1								
1	700	507	303		6	1010	766	387
2	754	571	324		7	1108	960	400
3	856	636	345		8	1126	895	428
4	964	701	366		9	1175	1090	491
5	994	831	407		10	1075	1155	456
Група 2								
1	1500	1025	470		11	1794	1414	596
2	1512	1087	523		12	1800	1381	586
3	1588	1252	544		13	1777	1543	638
4	1552	1219	508		14	1853	1398	607
5	1688	1187	554		15	1825	1576	649
6	1674	1317	565		16	1888	1705	690
7	1736	1479	528		17	891	1511	628
8	1722	1349	496		18	1954	1689	701
9	1782	1548	669		19	1920	1608	659
10	1650	1673	680		20	1905	1770	598
Група 3								
1	2100	1610	727		21	2854	1950	860
2	2101	1806	738		22	2844	1895	800
3	2141	1835	684		23	2936	2025	850
4	2150	1803	722		24	3020	2143	832
5	2248	1848	753		25	3010	2175	842
6	2326	1884	748		26	3166	1980	862
7	2198	2013	790		27	3235	2256	869
8	2325	1867	705		28	3248	2402	916
9	2440	1957	785		29	3204	2208	853
10	1650	1673	680		30	3216	2321	890
11	2514	1916	698		31	3362	2224	835
12	2623	1965	774		32	3414	2289	879
13	2584	2094	816		32	3427	2246	674
14	2651	1890	764		34	3469	2370	905
15	2620	1981	780		35	3505	2226	888
16	2665	1830	806		36	3526	2528	957
17	2685	2058	844		37	3508	2451	931
18	2718	2205	879		38	3548	2337	895
19	2785	1994	798		39	3575	2434	926
20	2816	2029	795		40	3547	2645	980

Номер	У	X_1	X_2		Номер	У	X_1	X_2
Група 4								
1	3720	2364	915		26	4122	2736	1024
2	3714	2476	940		27	4172	2762	1032
3	3746	2606	972		28	4215	2839	1174
4	3760	2489	924		29	4240	2801	1045
5	3780	2502	948		30	4236	2686	947
6	3754	2418	984		31	4265	2671	1003
7	3800	2301	922		32	4280	2826	1203
8	3840	2541	951		33	4320	27S2	1061
9	384S	2306	945		34	4299	2865	1066
10	3852	2554	965		35	4360	3001	995
11	3878	2507	969		36	4380	2791	1074
12	3900	2580	973		37	4420	2917	856
13	3879	2593	968		38	4440	2876	1087
14	3905	2559	999		39	4460	2943	1091
15	3894	2305	884		40	4471	2765	1095
16	3960	261 9	386		41	4500	2969	1099
17	3S80	2532	990		42	4490	2982	1064
18	3951	2697	983		43	4518	3110	1145
19	4011	2723	1020		44	4540	2995	1108
20	4021	2688	955		45	4530	2900	1032
21	4055	2536	1009		46	4545	3021	1116
22	4045	2708	1007		47	4564	3034	1120
23	3990	2794	1015		48	4521	3047	1124
24	4125	2788	1040		49	4560	3187	1170
25	4084	2904	1078		50	4587	3060	1129
Група 5								
1	4805	3073	1138		31	5165	3528	1280
2	4824	3086	1107		32	5176	3261	1202
3	4861	3099	1141		33	5210	3429	1248
4	4815	3121	1148		34	5227	3340	1235
5	4835	3231	1184		35	5244	3448	126
6	4819	3132	1152		36	5261	3462	1259
7	4835	3143	1155		37	5255	3473	1262
8	4865	2847	1159		38	5295	34B4	1266
9	4884	3418	1244		39	5329	3506	1273
10	4822	3165	1162		40	5346	3517	1171
11	4819	3176	966		41	5339	3693	1333
12	4824	3286	1202		42	5380	3429	1284
13	4853	3198	1173		43	5378	3550	1287
14	4864	3374	1230		44	5414	3261	1291
15	4870	3073	1138		45	5420	3605	1305
16	4887	3220	1180		46	5420	3670	1326
17	4911	3142	1187		47	5415	3583	1298
18	4938	3253	1191		48	5465	3594	1201
19	4955	3264	1195		49	5465	3594	1201
20	4962	3175	1193		50	5484	3704	1337
21	5006	3297	1205		51	551S	3627	1312
22	5023	3208	1209		52	5533	3428	1242
23	5040	3319	1112		53	5542	3660	1323
24	5057	3330	1216		54	5601	3682	1330
25	5062	3241	1189		55	5580	3564	1289
26	5091	3352	1223		56	5652	3675	1311
27	5108	3305	1227		57	5648	3727	1344
28	5126	3451	1255		58	5670	3649	1319
29	5112	3385	1206		59	5656	3738	1348
30	5159	3396	1237		60	5635	3771	1358

Номер	Y	X ₁	X ₂		Номер	Y	X ₁	X ₂
Група 6								
1	5703	3507	1351		31	6175	4155	1483
2	5717	3758	1314		32	6211	4078	1458
3	5336	3791	1299		33	6198	4100	1465
4	5783	3924	1408		34	6262	4111	1381
5	5765	3802	1369		35	6258	4276	1482
6	5803	3784	1372		36	6296	3699	1409
7	5824	3824	1312		37	6313	4144	1479
8	5837	3835	1379		38	6347	4166	1486
9	5840	3688	1361		39	6325	4321	1425
10	5854	3446	1383		40	6364	4177	1356
11	5849	3890	1407		41	6281	4188	1493
12	5865	3998	1458		42	6387	3572	1294
13	5871	3857	1387		43	6398	4098	1497
14	5858	3946	1415		44	6415	4210	1501
15	5888	3879	1394		45	6449	4232	1508
16	5939	3847	1275		46	6426	4287	1525
17	5954	4045	1447		47	6466	4243	1511
18	5990	3890	1364		48	6483	4152	1483
19	5999	3935	1411		49	6498	4320	1536
20	5984	3968	1422		50	6551	4195	1529
21	6008	4012	1436		51	6535	4434	1573
22	6024	4067	1454		52	6558	4265	1620
23	6024	3847	1409		53	6568	4309	1533
24	6015	3913	1404		54	6555	4459	1524
25	6058	3979	1426		55	6602	4331	1540
26	6042	4001	1433		56	6594	4302	1543
27	6126	3999	1440		57	6630	4362	1550
28	6152	4122	1501		58	6650	4375	1554
29	6077	3892	1451		59	6681	4386	1558
30	6185	4089	1461		60	6674	4395	1560
Група 7								
1	6700	4395	1560		26	7140	4680	1653
2	6704	4459	1501		27	7131	4591	1657
3	6720	4108	1564		28	7186	4796	1690
4	6742	4485	1590		29	7167	4719	1665
5	6736	4702	1568		30	7220	4732	1669
6	6780	4446	1577		31	7222	4835	1703
7	6758	4511	1598		32	7235	4874	1725
8	6820	4372	1585		33	7280	4770	1712
9	6798	4421	1569		34	7266	4783	1686
10	6723	4369	1502		35	7362	4809	1694
11	6860	4498	1594		36	7355	4688	1724
12	6857	4267	1648		37	7360	4822	1699
13	6880	4337	1886		38	7358	4661	1711
14	6894	4602	1627		39	7480	4900	1724
15	6871	4524	1602		40	7385	4839	1704
16	6900	4563	1615		41	7426	4865	1545
17	6940	4550	1611		42	7464	4890	1720
18	6964	4376	1619		43	7512	4921	1645
19	6995	4628	1606		44	7581	4766	1745
20	7001	4606	1566		45	7562	4953	1741
21	6994	4289	1603		46	7620	4991	1621
22	7040	4512	1632		47	7624	4993	1754
23	7024	4641	1640		48	7660	5017	1654
24	7114	4654	1444		49	7658	5015	1761
25	7102	4758	1678		50	7676	5027	1487

Номер	Y	X ₁	X ₂		Номер	Y	X ₁	X ₂
Група 8								
1	7725	5059	1568		21	8225	5383	1780
2	7758	5172	1782		22	8215	5376	1878
3	7775	5091	1679		23	8176	5351	1870
4	7812	5115	1793		24	8246	5331	1884
5	7794	5104	1790		25	8261	5406	1807
6	7850	5140	1801		26	8325	5684	1901
7	7836	5131	1798		27	8305	5435	1897
8	7784	5097	1787		28	8354	5704	1825
9	7925	5188	1817		29	8365	5474	1909
10	7888	5164	1457		30	8406	5500	1918
11	7975	5015	1828		31	8366	5047	1909
12	8004	5240	1834		32	8425	5512	1922
13	7997	5235	1832		33	8462	5536	1930
14	8050	5168	1814		34	8503	5563	1938
15	8075	5286	1848		35	8499	5560	1937
16	8100	5302	1854		36	8518	5418	2001
17	8094	5294	1655		37	8535	5584	1924
18	8150	5334	1864		38	8584	5558	1955
19	8175	5350	1869		39	8590	5619	1904
20	8204	5069	1876		40	8606	5586	1960
Група 9								
1	8801	5658	1963		11	9150	5982	1974
2	8829	5774	2007		12	9206	9206	2086
3	8850	5788	2011		13	9256	9256	2096
4	8900	5820	2021		14	9288	9288	2026
5	8895	5953	2054		15	9360	9360	2118
6	8953	6065	2033		16	9457	9457	2138
7	9051	5918	2053		17	9488	9488	2145
8	9100	5950	2063		18	9506	9506	2088
9	9126	5967	2069		19	9562	9562	2160
10	9167	5993	2077		20	9558	9558	2005
Група 10								
1	9884	7215	2545		6	9979	7315	2418
2	9867	6447	2531		7	9956	6505	2836
3	9905	6438	3087		8	9989	6526	3120
4	9964	6324	2482		9	9986	8714	2249
5	9948	8554	2507		10	9994	8012	2099

Додаток Б

Таблиця 1 – Розрахунок середньої суми квадратів значень перемінних та суми добутоків

i	Y_i^2	X_{i1}^2	X_{i2}^2	X_{i3}^2	X_{i4}^2	X_{i5}^2	$Y_i X_{i1}$	$Y_i X_{i2}$	$Y_i X_{i3}$	$Y_i X_{i4}$	$Y_i X_{i5}$
1											
2											
3											
...											
i											
...											
n											
Сума	$\sum Y_i^2$	$\sum X_{i1}^2$	$\sum X_{i2}^2$	$\sum X_{i3}^2$	$\sum X_{i4}^2$	$\sum X_{i5}^2$	$\sum Y_i X_{i1}$	$\sum Y_i X_{i2}$	$\sum Y_i X_{i3}$	$\sum Y_i X_{i4}$	$\sum Y_i X_{i5}$
Середнє	$\overline{Y_i^2}$	$\overline{X_{i1}^2}$	$\overline{X_{i2}^2}$	$\overline{X_{i3}^2}$	$\overline{X_{i4}^2}$	$\overline{X_{i5}^2}$	$\overline{Y_i X_{i1}}$	$\overline{Y_i X_{i2}}$	$\overline{Y_i X_{i3}}$	$\overline{Y_i X_{i4}}$	$\overline{Y_i X_{i5}}$

Таблиця 2 – Розрахунок середньої суми квадратів добутоків факторних перемінних

i	Для X_1				Для X_2			Для X_3		Для X_4
	$X_{i1} X_{i2}$	$X_{i1} X_{i3}$	$X_{i1} X_{i4}$	$X_{i1} X_{i5}$	$X_{i2} X_{i3}$	$X_{i2} X_{i4}$	$X_{i2} X_{i5}$	$X_{i3} X_{i4}$	$X_{i3} X_{i5}$	$X_{i4} X_{i5}$
1										
2										
3										
...										
i										
...										
n										
Сума	$\sum X_{i1} X_{i2}$	$\sum X_{i1} X_{i3}$	$\sum X_{i1} X_{i4}$	$\sum X_{i1} X_{i5}$	$\sum X_{i2} X_{i3}$	$\sum X_{i2} X_{i4}$	$\sum X_{i2} X_{i5}$	$\sum X_{i3} X_{i4}$	$\sum X_{i3} X_{i5}$	$\sum X_{i4} X_{i5}$
Середнє	$\overline{X_{i1} X_{i2}}$	$\overline{X_{i1} X_{i3}}$	$\overline{X_{i1} X_{i4}}$	$\overline{X_{i1} X_{i5}}$	$\overline{X_{i2} X_{i3}}$	$\overline{X_{i2} X_{i4}}$	$\overline{X_{i2} X_{i5}}$	$\overline{X_{i3} X_{i4}}$	$\overline{X_{i3} X_{i5}}$	$\overline{X_{i4} X_{i5}}$

Зразок титульного аркушу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет управління та бізнесу

Кафедра економіки підприємства

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни “Статистика”

Виконав: студент (ка) гр. ЕП - _____

(прізвище та ініціали)

Перевірив:

(науковий ступінь, посада, прізвище та ініціали)

Харків 201_

Навчальне видання

СТАТИСТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
для студентів денної форми навчання
спеціальності 7.03050401 “Економіка підприємства”

Укладачі: Бредіхін Володимир Михайлович
Близнюк Андрій Олександрович

Відповідальний за випуск: Дмитрієв І.А.

Підп. до друк.
Друк офсетний
Тираж екз.
Зак. №

Формат 60×80
Ум. др. л.

1/16 Бум. Тип №
Нав - вид. л.
Ціна договірна

ХНАДУ, ГСП, Харків, вул. Петровського, 25

Підготовлено у Харківському національному автомобільно-дорожньому
університеті