

ТЕОРІЯ СТАТИСТИКИ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

А. З. Підгорний

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

А.З.Підгорний

**ТЕОРІЯ
СТАТИСТИКИ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Допущено Міністерством освіти і науки України

Одеса 2001

УДК 31

ББК С60

Підгорний Анатолій Захарович

Теорія статистики: Навчальний посібник, - Олеса: ОДЕУ, 2001. – 140 с.

Автор: А.З.Підгорний – доцент, кандидат економічних наук, завідувач кафедри статистики Одеського державного економічного університету

Рецензенти: П.М.Радченко – д.е.н., професор, завідувач кафедри вищої математики і статистики Одеського державного сільськогосподарського інституту

Т.В.Стоянова – начальник Одеського обласного управління статистики

Посібник складається з восьми розділів, в кожному з яких містяться різні за соціально-економічним змістом завдання для аудиторної та самостійної роботи студентів, які охоплюють основні теми курсу «Теорія статистики». Завдання доповнені методичними вказівками щодо їх виконання. Для студентів економічних вузів та факультетів.

ПЕРЕДМОВА

Статистика – один з ефективних методів дослідження і пізнання соціально-економічних явищ та процесів, який сьогодні широко використовується в управлінні та науковій роботі. Володіючи великим арсеналом специфічних методів, статистика відображає кількісну сторону явищ соціального життя, які безперервно змінюються і розвиваються. У своїх числах-показниках вона характеризує конкретну міру цих явищ, виявляє їх схожість і різницю, напрям і швидкість змін у просторі і часу, описує наявні тенденції, щільність взаємозв'язків між окремими їх елементами. Використання кількісних показників, як основного інструменту статистики, не тільки не заперечує, а, навпаки, припускає необхідність вивчення якісного змісту суспільних явищ. Саме у поєднанні кількісного і якісного аналізу виявляється сила статистики як засобу пізнання.

Статистичні методи, за допомогою яких вирішуються завдання вивчення та аналізу масових суспільних явищ, складають статистичну методологію, яка є предметом дисципліни “Теорія статистики”. Саме вона вчить основам статистичного спостереження і вимірювання, методам узагальнення даних, аналізу рядів динаміка, побудови та практичного застосування індексів. Без освоєння теорії статистики неможливо зібрати, обробити, проаналізувати інформацію, виявити закономірності формування соціально-економічних явищ та об'єктивно оцінити їх характер, надбати практичних навичок самостійної роботи у сфері економічного аналізу та прийняття управлінських рішень.

Однією з ефективних форм оволодіння статистичними методами та вмінням їх використовувати у практичних дослідженнях є розв'язання задач.

Навчальний посібник надає можливість студентам через розв'язання задач самостійно опанувати методи статистичного аналізу, набути практичних навичок роботи

Посібник складається з восьми розділів, кожний з яких містить задачі та методичні вказівки по одній з тем курсу теорії статистики. Задачі складено як за умовними, так і за фактичними даними соціально-економічного розвитку України, що надає додаткової інформації студентам.

Завдання передбачають не тільки розв'язання задач та одержання відповідей у числовому вираженні, а й інтерпретації результатів, висновків та пояснення змісту показників. У багатьох задачах передбачається викладення одержаних результатів у статистичних таблицях та графічно.

Розв'язання задач можливо за допомогою ПЕОМ з використанням пакетів прикладних програм.

Розділ 1

СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Методичні вказівки

Статистичне спостереження (збір інформації) є першим етапом будь-якого статистичного дослідження. Статистичне спостереження - це науково спланована і організована реєстрація масових даних щодо різноманітних соціально-економічних явищ і процесів.

Серед найважливіших питань проведення статистичного спостереження - розробка плану і програми спостереження, забезпечення вірогідності, повноти та своєчасності статистичних даних.

План статистичного спостереження включає два види питань: програмно-методологічні і організаційні. До програмно-методологічних питань відносяться: формулювання мети дослідження, визначення об'єкту спостереження, одиниць спостереження та одиниць сукупності, розробка програми спостереження.

Мета спостереження повинна бути сформульована чітко з вказівкою конкретних завдань, які поставлені перед цим спостереженням. У відповідності до мети та завдань визначаються об'єкт, одиниця спостереження та одиниця сукупності.

Об'єктом спостереження називається сукупність одиниць явища, яке вивчається та підлягає дослідженню (сукупність банків, страхових компаній, акціонерних товариств тощо).

Одиницею спостереження є первинний складовий елемент об'єкту спостереження (банк, страхова компанія, акціонерне товариство тощо).

Одиницею сукупності називається складовий елемент об'єкту спостереження, який є основою лічби і має ознаки, які підлягають реєстрації у процесі спостереження (при обстеженні відшкодованих страхових сум страховими компаніями – це кожна сплачена страхова сума).

Програма спостереження - це перелік питань, на які необхідно отримати відповіді по кожній одиниці спостереження. Питання програми повинні бути чіткими, ясними для розуміння і містити тільки ті ознаки, які мають інтерес для дослідження.

До питань організаційного забезпечення відносяться: встановлення місця, часу і термінів спостереження, визначення кола осіб і організацій, відповідальних за проведення спостереження, підготовка та навчання кадрів, тиражування та розсилка формулярів, встановлення термінів подання готових матеріалів, визначення його зовнішнього виду, форми і засоби спостереження.

У статистичній практиці існують такі організаційні форми статистичного спостереження: звітність, спеціально-організовані спостереження і

реєстри. Спостереження класифікуються: по повноті охоплення одиниць сукупності - суцільне, не суцільне; по часу реєстрації фактів - безперервне, переривисте; в залежності від методу отримання первинних даних - безпосереднє, документальнє і опитування.

Найважливішою вимогою будь-якого статистичного спостереження є вірогідність статистичної інформації. Розбіжності між результатом спостереження і дійсним значенням величини явища, що спостерігається, називаються *помилками спостереження*. Помилки спостереження класифікуються за рядом ознак: по характеру виникнення - випадкові і систематичні, в залежності від стадії виникнення - помилки реєстрації, помилки при підготовці і машинній обробці даних, в залежності від причин виникнення - помилки виміру, помилки репрезентативності, навмисні помилки, ненавмисні помилки.

Для забезпечення вірогідності статистичних даних здійснюється їх контроль. Основними видами контролю є: синтаксичний, логічний і арифметичний.

З а д а ч і

1.1. Визначте, до якої форми, виду та засобу спостереження відносяться:

1. Соціологічні обстеження населення регіону під час передвиборної кампанії президента.
2. Щоквартальна звітність підприємств щодо прибутків.
3. Бюджетні обстеження сімей.
4. Реєстрація актів громадянського стану (народжень, смертей, шлюбів, розлучень).
5. Перепис житлового фонду регіону на 1 січня 2000р.
6. Облік явок і неявок на роботу.
7. Щорічний перепис худоби на 1 січня.
8. Щоденна реєстрація курсу купівлі та продажу валют.
9. Контроль якості виробленої продукції.

Вкажіть, що у кожній з перелічених робіт є об'єктом спостереження, одиницею спостереження та одиницею сукупності.

1.2. З метою вивчення складу студентів за статтю, зростом, сімейним положенням, середнім балом успішності з макроекономіки, вищої математики і в цілому за попередню сесію, а також розміром стипендії проведіть статистичне обстеження студентів групи. Для цього розробіть проект плану і програму статистичного обстеження. Вкажіть форму, вид і мету цього спостереження.

Визначте, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) відноситься кожна з відповідей на питання обстеження.

1.3. Перепис населення 1989 р. проводилася станом на 24 години з 11 на 12 січня і тривала з 12 по 19 січня включно.

1. Вкажіть, до якої форми, виду та засобу спостереження відноситься перепис населення.

2. Стисло сформулюйте мету проведення перепису.

3. Визначте об'єкт спостереження, одиницю спостереження та одиницю сукупності.

4. Вкажіть об'єктивний і суб'єктивний час перепису. Поясніть, чому час проведення перепису населення вибрано взимку, в січні, у середині тижня.

1.4. Перепис населення 1989 р. проводилася з 12 по 19 січня. Критичний момент – 24 години з 11 на 12 січня. Обліковець прийшов:

1. 13 січня у сім'ю № 1, де 12 січня народилася дитина. Чи повинен обліковець внести дані про народжену дитину до переписного листа?

2. 14 січня у сім'ю №2, де 12 січня помер один із членів сім'ї. Чи повинен обліковець внести дані про померлого до переписного листа?

1.5. Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей на питання анкети осіб, які звернулися до фірми для одержання консультаційних послуг:

1. Сфера діяльності _____.

2. Джерела інформації щодо послуг фірми:

а) реклама;

б) колеги або друзі;

в) особисті контакти зі співробітниками.

3. Необхідність отримання консультації з питань:

а) управління персоналом;

б) вивчення попиту;

в) оподаткування.

4. Яким видам послуг надається перевага:

а) консультації;

б) семінари;

в) курси;

г) тренінг.

5. Результати консультацій:

а) є;

б) немає;

в) важко визначитись.

6. Витрати на консультаційні послуги (грн.) _____.

7. Прибуток (грн.) _____.

1.6. Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей на питань анкетування з метою вивчення рівня адаптації населення до сучасної ринкової ситуації.

1. Стать _____.
2. Вік _____ (кількість років).
3. Освіта:
 - а) початкова;
 - б) неповна середня;
 - в) середня;
 - г) середня спеціальна;
 - д) незакінчена вища;
 - е) вища
4. Соціальна група:
 - а) робітник;
 - б) службовець;
 - в) кооператор;
 - г) фермер, орендар;
 - д) підприємець;
 - е) військовослужбовець;
 - ж) студент;
 - з) пенсіонер.
5. Що Ви очікуєте від ринку? (виберіть не більше трьох відповідей):
 - а) підвищення цінності кваліфікованої праці;
 - б) відмова від порівняльного відношення до робітників;
 - в) подолання дефіциту товарів та послуг;
 - г) розширення свободи вибору форми зайнятості по найму на підприємствах всіх форм власності;
 - д) визнання законними різноманітних джерел прибутків (заробітна плата, відсотки від цінних паперів, прибутки від особистого підприємного господарства);
 - е) зростання безробіття;
 - ж) зниження рівня життя;
 - з) зростання цін;
 - і) інше (вказіть що саме) _____.
6. Яке Ваше відношення до розвитку приватних підприємств.
 - а) позитивне;
 - б) негативне;
 - в) важко визначитись.
7. Оцініть, як може змінитись Ваше положення при переході до ринку:
 - а) скоріше всього покращиться;
 - б) залишиться без змін;
 - в) скоріше всього погіршиться;
 - г) важко визначитись.

1.7. Визначте перелік найважливіших ознак, які характеризують такі одиниці статистичного обстеження: а) сім'я; б) вищий навчальний заклад; в) спільне підприємство; г) комерційний банк.

Вкажіть вид ознак.

1.8. До анкети по обстеженню незайнятого населення та безробітних були внесені такі питання: а) вік; б) стать; в) стаж роботи; г) освіта; д) тривалість Вашого безробіття; е) чи гнобить Вас статус безробітного; ж) джерела інформації щодо можливого працевлаштування; з) бажана галузь для працевлаштування і інші.

Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей. До якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) слід віднести кожен з наведених відповідей на питання обстеження.

1.9. Для проведення вибіркового обстеження стану житлових умов населення регіону розробіть програму обстеження. Сформулюйте питання і можливі варіанти відповідей для характеристики забезпеченості та потреб населення у житлі, якості житла, засобів покращання житлових умов та джерел фінансування.

Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей. Вкажіть, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) слід віднести кожен з наведених відповідей на питання обстеження.

1.10. Розробіть проект плану і програму статистичного обстеження для аналізу: а) якості і перспектив навчання у вищому навчальному закладі; б) ефективності реклами продукції фірми; в) екологічного стану в регіоні; г) якості обслуговування у салоні краси; д) інвестиційної привабливості об'єктів приватизації.

Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей. Вкажіть вид та спосіб кожного спостереження, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) слід віднести кожен з наведених відповідей на питання обстеження.

1.11. Визначте, яку форму, вид і спосіб спостереження доцільно вибрати при проведенні обстежень: а) підприємств галузі з метою вивчення їх структури щодо форм власності; б) студентів вищого навчального закладу з метою отримання інформації щодо якості викладання; в) населення регіону з метою отримання інформації щодо підтримку кандидата на посаду голови у період передвиборної кампанії; г) попиту, пропонування і цін на окремі товари на ринках міста.

1.12. Зробіть класифікацію статистичних ознак на первинні і повторні, кількісні і якісні, дискретні і безперервні, інтервальні і моментні:

а) стать; б) сімейне положення; в) оцінка на іспиті; г) середній бал сесії; д) розмір ВВП України у 2000р.; е) розмір ВВП України у 2000р. на душу населення; ж) чисельність населення України на початок 2001 р.; з) число народжених в Україні у 2000 р.; и) число народжених в Україні у 2000р. на 1000 чоловік населення; к) питома вага жінок у середній чисельності населення у 2000р.; л) співвідношення чисельності чоловіків і жінок у 2000р.; м) видатки державного бюджету на розвиток науки; н) число дітей у сім'ї; о) рівень освіти; п) дохід сім'ї; р) дохід на одного працюючого в сім'ї.

1.13. За допомогою логічного контролю визначте наявність помилок та можливості їх виправлення у картці кандидата економічних наук (форма КН):

1. Прізвище, ім'я, по-батькові	Смірнов Н. Г.
2. Стать	Чоловіча
3. Дата народження (число, місяць, рік)	7.04. 1950 г.
4. Рік одержання диплому	22.05. 1980 г.
5. Галузь науки, в якій присуджений ступінь кандидата	Медицина
6. Спеціалізація, за якою підготована дисертація на отримання наукового ступеня кандидата наук	Організація і управління виробництвом
7. Тема кандидатської дисертації	Оцінка ризику підприємницької діяльності
8. Вчене звання (професор, доцент, старший науковий співробітник)	Доцент
9. Рік присвоєння вченого звання	1985 г.
10. Посада	Доцент
11. Загальний стаж наукової і науково-педагогічної роботи	50 років

1.14. Проведіть арифметичний контроль даних щодо виконання плану випуску продукції, знайдіть і вкажіть на помилки:

Дільниці	План, штук	Фактично вироблено, штук	Виконання плану, %
1	2 000	1 600	90.1
2	10 000	10 100	101.0
3	6 000	6 600	101.0
4	7 000	6 300	93.0
Разом	25 000	24 600	98.4

1.15. Проведіть арифметичний контроль наявності основних фондів підприємства на кінець 1999р. (млн. грн.):

Наявність основних фондів на початок року	Введено в дію нових основних фондів	Отримано на протязі року ос- новних фондів від інших під- приємств	Вибуло на протязі року ос- новних фондів за старістю та зносом	Передане на протязі року основних фондів іншим підприємст- вам	Наявність основних фондів на кінець року
157.0	16.5	11.8	11.8	12.5	16.1

1.16. За допомогою логічного контролю встановіть наявність помилок та можливість їх виправлення у переписних листах:

Ознаки	Переписний лист	
	№ 1	№ 2
Прізвище, ім'я, по-батькові	Іванова І. Б.	Прокопенко Г. В.
Стать	Жіночий	Чоловічий
Вік (число прожитих років)	10	40
Сімейний стан	Одружена	Одружений
Національність	Росіянка	Українець
Рідна мова	Російська	Російська
Освіта	Вища	Середня
Джерело засобів існування	Робота на підприємстві	Стипендія
Місце роботи	Трикотажна фабрика	Верстатобудівний завод
Заняття за місцем роботи	Бухгалтер	Робітник

1.17. Проведіть логічний контроль правильності заповнення мігрантом відривного талону до “Листка вибуття”:

Стать	жіноча
Вік	15 років
Національність	українка
Місце проживання	м. Миколаїв
Місце роботи	студентка ОДЕУ
Громадянство	російське
Термін приїзду	постійне проживання
Мета приїзду	відпочинок
Місце прописки	м. Миколаїв
Кількість членів сім'ї	- 3
у тому числі дітей	- 1

1.18. Є така інформація по підприємствам будівельно-монтажного комбінату:

Підприємства	Обсяг будівельно-монтажних робіт, тис. грн.	Середня чисельність робітників, чол.	Середній виробіток на одного робітника, тис. грн.
1	2 000	400	5.00
2	2 800	410	0.68
3	4 000	500	7.00
Разом	8 800	1310	6.72

1. Визначте об'єкт і одиницю спостереження.
2. Назвіть ознаки, які характеризують одиницю спостереження.
3. Проведіть арифметичний контроль цих даних і вкажіть на помилки.

Розділ 2

ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Методичні вказівки

Статистичне зведення - другий етап статистичного дослідження. Воно являє собою комплекс дій по упорядкуванню та систематизації первинних статистичних матеріалів з метою виявлення типічних рис та закономірностей явищ і процесів, притаманних явищу в цілому.

Основним елементом зведення є статистичне групування, яке являє собою розподіл одиниць сукупності за одним або декількома істотними ознаками на однорідні групи, які різняться між собою у якісному і кількісному відношеннях. Групування виконують дві функції: як самостійний метод вивчення явищ і процесів і як метод, який зумовлює межі та можливість використання інших статистичних методів (середніх величин, дисперсійного аналізу, КРА тощо).

При групуванні одиниць сукупності слід дотримуватися низки вимог: кількість одиниць у групах повинна бути достатньою для отримання надійних характеристик, одиниці у створених групах повинні бути статистично однорідними за ознакою групування і групи повинні суттєво відрізнятися одна від одної.

Групування класифікуються за такими ознаками: кількість ознак групування (прості, складні), характер матеріалу, який групується (первинні, вторинні), тип завдань, які вирішуються (типологічні, структурні, аналітичні).

При застосуванні методу групування вирішуються такі основні завдання: вибір ознаки групування, визначення кількості груп і визначення меж груп.

При групуванні за якісною (атрибутивною) ознакою кількість груп та їх назва визначається змістом самої ознаки групування. При групуванні за кількісною ознакою кількість груп і межі груп, що утворюються, залежать від меж варіювання ознаки і чисельності одиниць сукупності. Залежність між числом груп (n) і чисельністю одиниць сукупності (N) визначається формулою Стерджесса: $n=1+3.322 \lg N$.

При групуванні за кількісною ознакою можуть бути виділені групи з рівними і нерівними інтервалами. Значення інтервалу (h) при групуванні з рівними інтервалами визначається формулою:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

де: x_{\max} і x_{\min} - відповідно максимальне і мінімальне значення ознаки групування, n - кількість груп.

Наочною формою викладення результатів зведення і групування є таблиці і графіки. Основними елементами статистичної таблиці є підмет і присудок. Залежно від структури підмету таблиці поділяються на прості (перелікові, територіальні, хронологічні), групові і комбінаційні. По характеру присудку розрізняють таблиці з простою і комбінаційною розробкою присудку, з одним і двома входами. Оформлення таблиць здійснюється з дотриманням низки вимог.

Основними елементами статистичних графіків є графічний образ, поле графіку і допоміжні елементи. Графіки класифікуються за призначенням (змістом), за методом побудови, за характером графічного образу.

З а д а ч і

2.1. Вкажіть, до якого виду відноситься наведене нижче групування. Визначте вид таблиць, підмет і присудок кожної таблиці. Назвіть ознаки групування та їх вид. Дайте стислий аналіз результатів групування:

1. Розподіл населення України, зайнятого в економіці за формами власності (тис. чол.)

Показники	1992	1993	1995	1998
Всього зайнято: <i>у тому числі за формами власності</i>	18122.0	17300.3	15430.6	22348.7
Державна	15027.4	13902.3	10632.0	8112.6
Колективна	3082.7	3386.0	4763.8	8827.7
Приватна	-	-	21.4	5408.4
Власність інших держав та їх суб'єктів	11.9	12.0	13.4	-

2. Розподіл постійного населення України за віком та місцем проживання (на 1 січня 1997 р.)

Вік, років	Всього, тис. чол.	у тому числі	
		міське	сільське
0-14	10253.8	6856.1	3397.7
15-59	31368.1	22321.6	9046.5
60 і старше	9457.5	5364.3	4093.2
Разом	51079.4	34542.0	16537.4

3. Розподіл робітників фірми за стажем роботи:

	Стаж роботи, років					
	до 5	5-10	10-15	15-20	25 і більше	Разом
Число робітників, чол.	120	246	288	180	166	1000

4. Розподіл докторів наук за віком в Україні у 1998 р.:

	Вік, років						
	до 30	31-40	41-50	51-55	56-60	61-70	71 і старше
Чисельність докторів наук, осіб	1	233	1844	1345	2262	3467	1294

5. Розподіл акціонерних товариств регіону за формами господарювання та рівнем виплати дивідендів:

Акціонерні товариства	Кількість	Розмір дивідендів, %		
		до 20	20 – 40	40 і вище
Закритого типу	17	8	5	4
Відкритого типу	13	7	4	2
Разом	30	15	9	6

6. Розподіл магазинів міста за числом товарних секцій:

Число товарних секцій	Число магазинів	
	одиниць	у % до підсумку
1	4	7.8
2	11	21.6
3	16	31.4
4	13	25.5
5	7	13.7
Разом	51	100.0

2.2. Є такі дані щодо кількості дітей у кожній з 20 сімей житлового будинку (осіб):

1 2 3 2 3 1 2 4 2 1
2 1 2 4 2 2 1 3 2 1

Складіть дискретний варіаційний ряд та проаналізуйте характер розподілу сімей за числом дітей. Вкажіть елементи ряду розподілу. Відобразіть ряд розподілу графічно у вигляді полігону.

2.3. Прибуток підприємств галузі за рік дорівнював (млн. грн.):

4.5 2.3 3.7 4.1 5.7 3.9 6.8 7.4 3.8 5.1
2.9 7.2 5.2 8.1 3.4 2.7 5.8 2.0 8.0 10.0
12.0 8.4 2.8 6.3 5.9 9.1 10.1 11.2 9.0 4.0

Згрупуйте підприємства галузі за розміром прибутку. Складіть інтервальний варіаційний ряд, виділивши три групи з рівними інтервалами. Вкажіть, які з виділених груп є найбільш розповсюдженими для підприємств галузі. Відобразіть ряд розподілу графічно у вигляді гістограми.

2.4. Залишки грошових коштів окремих підприємств у відділенні банку на кінець місяця становили (тис. грн.):

1490 1920 1580 1580 1860 1481 950 1735 1793 1175 1360 1730
1290 1080 1420 770 1180 975 1335 1337 1315 1347 1226 1545

Складіть інтервальний варіаційний ряд розподілу підприємств щодо залишків грошових коштів, утворивши чотири групи з рівними інтервалами. Вкажіть елементи ряду розподілу. Відобразіть ряд розподілу графічно у вигляді гістограми.

2.5. При вивченні попиту покупців на взуття зареєстровано продаж жіночого взуття таких розмірів:

36 36 36 35 35 39 37 37 36 37 37 40 36 36 39 37 35 39 38 38
37 36 38 38 36 36 36 37 36 40 37 33 38 36 37 38 36 38 36 34
35 39 34 35 35 38 36 37 37 37 38 37 34 38 37 35 37 35 36 36

Для узагальнення даних попиту складіть ряд розподілу і визначте його вид. Вкажіть, які з виділених груп є найбільш типовими для даного ряду розподілу. Отримані результати порівняйте з типовою шкалою пошиття жіночого взуття взуттєвою фабрикою.

Типова шкала пошиття жіночого взуття

Розмір	33	34	35	36	37	38	39	40	Разом
Число виробів, у % до підсумку	3	5	14	25	25	13	8	7	100

Побудуйте графік ряду розподілу у вигляді полігону. Зробіть висновки.

2.6. Спроектуйте макети статистичних таблиць, які б характеризували:

1. Населення за місцем проживання.

2. Робітників підприємства за професіями та рівнем освіти.
3. Студентів за віком та сімейним положенням.
4. Викладачів ВЗО за вченими ступенями та посадами.

Визначте підмет та присудок, а також вид таблиць.

2.7. Є такі дані щодо чисельності населення України: на початок 1998 р. загальна чисельність дорівнювала 50.5 млн., у тому числі міського – 34.3 млн. і сільського - 16.2 млн. чол., або у відсотках до всього населення 67.9 і 32.1 відповідно; на початок 1999 р. загальна чисельність становила 50.1 млн., у тому числі міського - 34.0 млн. і сільського - 16.1 млн. чол., або у відсотках до всього населення 67.9 і 32.1 відповідно.

Викладіть ці дані у формі статистичної таблиці, визначте підмет, присудок та вид таблиці.

2.8. У 1999 р. на комп'ютерному ринку регіону було продано 57.1 тисяч принтерів, серед яких матричних - 28.3 тисяч, струмкових - 25.4 тисяч і лазерних - 3.5 тисяч, що у відсотках до загального обсягу продаж складало відповідно 49.4; 44.5 і 6.1%.

Викладіть ці дані у формі статистичної таблиці, визначте її вид, підмет, присудок, а також вид наведеного у таблиці групування.

2.9. Загальна сума прибутків страхових кампаній регіону у 1 півріччі 1999 р. складала 107.3 тис. грн., у тому числі в комерційних страхових організаціях, створених на базі Укрдержстраху - 50.6, в інших комерційних організаціях - 56.7. У 1 півріччі 2000 р. ці показники відповідно складала 119.8; 50.6 і 69.2 тис. грн.

Загальна сума видатків страхових кампаній у 1 півріччі 1999 р. складала: 91.8 тис. грн., у тому числі в страхових організаціях, створених на базі Укрдержстраху - 43.1, в інших комерційних організаціях - 48.7. У 1 півріччі 2000 р. ці показники відповідно складала 101.6, 43.0 і 58.6 тис. грн.

Складіть статистичну таблицю, яка б характеризувала фінансову діяльність страхових компаній. Визначте її вид, підмет, присудок, а також вид групування.

2.10. У 1999 р. на фондовому ринку регіону було випущено (у % до підсумку) цінних паперів: акцій - 45.2%; ощадних сертифікатів - 36.3%; векселів - 3.1%; облігацій - 0.1%; інших цінних паперів - 15.3%. З загальної кількості випущених цінних паперів було розміщено в різних галузях економіки (у % до обсягу випуску): всіх видів цінних паперів - 94.4%; акцій - 89.9%; ощадних сертифікатів - 98.7%; векселів; облігацій - 100.0%; інших цінних паперів - 90.7%.

Складіть статистичну таблицю, яка б характеризувала структуру фондового ринку в регіоні. Визначте її вид, підмет, присудок, а також вид групування.

2.11. Складіть на вільну тему макети статистичних таблиць:

- а) простий (з простою і складною розробкою присудку);
- б) груповий (з простою і складною розробкою присудку);
- в) комбінаційний (з одним і двома входами).

Для кожної таблиці вкажіть підмет, присудок, а також вид групування.

2.12. Спроектуйте макет таблиці для характеристики таких економічних показників роботи фірми за 1997, 1998 і 1999 рр.: обсяг продукції, середньорічну чисельність робітників, середньорічну вартість основних фондів, прибуток і рентабельність.

Вкажіть підмет, присудок і вид таблиці.

2.13. Використовуючи дані задачі 1.2. наведіть приклади атрибутивних рядів розподілу.

2.14. За даними задачі 1.2 складіть комбінаційне групування студентів за результатами іспитів з мікроекономіки та вищої математики.

Результати групування викладіть у формі статистичної таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.15. За даними задачі 1.2 для вивчення складу студентів групи складіть групування їх за віком. Визначте необхідне число груп і розміри інтервалів. Результат групування викладіть у формі інтервального варіаційного ряду.

Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.16. Для аналізу особливостей розподілу студентів за віком та сімейним положенням складіть комбінаційне групування студентів за цими ознаками, використовуючи дані задачі 1.2. За ознакою віку утворіть такі ж групи, як і в задачі 2.15.

Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.17. Використовуючи метод статистичного групування, за даними задачі 1.2, встановіть залежність між розміром стипендії і середнім балом. Виберіть ознаку групування, визначте необхідне число груп і розміри інтервалів.

Результати викладіть у статистичній таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.18. Є такі дані щодо об'єктів малої приватизації обласного центру, виставлених на аукціон:

Номер об'єкту	Спеціалізація об'єкту приватизації	Умови продажу
1	Побутові послуги	Без збереження спеціалізації
2	Торгівля продтоварами	Збереження спеціалізації
3	Перукарські послуги	Без збереження спеціалізації
4	Побутові послуги	Без збереження спеціалізації
5	Торгівля продтоварами	Збереження спеціалізації
6	Кінообслуговування	Без збереження спеціалізації
7	Побутові послуги	Без збереження спеціалізації
8	Перукарські послуги	Збереження спеціалізації
9	Торгівля продтоварами	Без збереження спеціалізації
10	Кінообслуговування	Без збереження спеціалізації
11	Торгівля продтоварами	Збереження спеціалізації
12	Перукарські послуги	Збереження спеціалізації
13	Торгівля продтоварами	Збереження спеціалізації
14	Торгівля продтоварами	Збереження спеціалізації
15	Перукарські послуги	Збереження спеціалізації

1. Згрупуйте об'єкти малої приватизації:

- а) за спеціалізацією;
- б) за умов продажу.

2. Складіть комбінаційне групування за спеціалізацією об'єктів та за умов їх продажу.

Результати викладіть у статистичній таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.19. За результатами вибіркового обстеження рекламних агенцій міста отримані такі дані щодо пріоритетних напрямків діяльності:

№ агенції	Пріоритетні напрямки діяльності	№ агенції	Пріоритетні напрямки діяльності
1	Виготовлення зовнішньої реклами	16	Поліграфічні послуги
2	Поліграфічні послуги	17	Фотопослуги
3	Поліграфічні послуги	18	Виготовлення зовнішньої реклами
4	Виготовлення зовнішньої реклами	19	Поліграфічні послуги
5	Фотопослуги	20	Поліграфічні послуги
6	Поліграфічні послуги	21	Комплексний дизайн
7	Виробництво відеопродукції	22	Поліграфічні послуги
8	Комплексний дизайн	23	Виробництво відеопродукції
9	Виготовлення зовнішньої реклами	24	Виготовлення зовнішньої реклами
10	Комплексний дизайн	25	Виготовлення зовнішньої реклами
11	Поліграфічні послуги	26	Поліграфічні послуги
12	Виготовлення зовнішньої реклами	27	Виробництво відеопродукції
13	Поліграфічні послуги	28	Поліграфічні послуги
14	Виготовлення зовнішньої реклами	29	Поліграфічні послуги
15	Комплексний дизайн	30	Виготовлення зовнішньої реклами

Згрупуйте рекламні агенції за пріоритетними напрямками діяльності. Дайте характеристику кожній групі по числу агенцій (одиниць і у % до підсумку).

Результати викладіть у статистичній таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.20. Є дані щодо оборотності обігових коштів та прибутку для 20 малих підприємств, які зайняті виготовленням поліграфічної продукції:

№ №	Прибуток, тис. грн.	Тривалість обороту, днів	№№	Прибуток тис. грн.	Тривалість обороту, днів
1	2	3	4	5	6
1	14.11	51	11	14.71	46
2	13.86	40	12	8.37	79
3	12.17	59	13	5.85	100

1	2	3	4	5	6
4	10.10	64	14	6.03	96
5	15.92	48	15	16.82	49
6	9.14	67	16	13.10	56
7	7.39	89	17	17.63	50
8	12.91	47	18	11.60	61
9	10.47	77	19	11.15	62
10	8.02	81	20	6.78	91

Для виявлення залежності між прибутком та оборотністю коштів складіть групування підприємств за ознакою чинника, утворивши чотири групи з рівними інтервалами. Результати групування викладіть у таблиці. По кожній групі і в цілому по сукупності визначте:

- а) Число підприємств (одиниць і у % до підсумку).
 - б) Розмір прибутку - всього і у середньому на одне підприємство.
- Проаналізуйте отримані результати.

2.21. Є такі дані щодо виробничих зв'язків заводу побутової хімії з постачальниками сировини:

№ постачальника	Тривалість зв'язків заводу з постачальниками, років	Вид розрахунків
A	1	2
1	11	Грошові розрахунки
2	2	Грошові розрахунки
3	7	Бартерні розрахунки
4	10	Бартерні розрахунки
5	8	Грошові розрахунки
6	3	Грошові розрахунки
7	9	Бартерні розрахунки
8	5	Бартерні розрахунки
9	12	Бартерні розрахунки
10	14	Бартерні розрахунки
11	11	Грошові розрахунки
12	6	Грошові розрахунки

Складіть комбінаційне групування постачальників сировини за тривалістю зв'язків з заводом та видами розрахунків, утворивши по кількісній ознаці три групи з рівними інтервалами. Результати викладіть у статистичній таблиці, вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.22. Є такі дані щодо діяльності 20 приватних маклерів, які працюють на ринку нерухомості:

№ маклера	Кількість угод в місяць	Стаж роботи на ринку нерухомості, років	Алгоритм роботи
1	5	5	Самостійно
2	3	3	З агентством
3	8	8	Самостійно
4	1	1	З агентством
5	5	5	Самостійно
6	2	2	З агентством
7	3	3	З агентством
8	2	2	З агентством
9	4	4	Самостійно
10	7	7	Самостійно
11	1	1	З агентством
12	4	4	Самостійно
13	2	2	З агентством
14	3	3	З агентством
15	1	1	З агентством
16	10	10	Самостійно
17	4	4	Самостійно
18	6	6	Самостійно
19	5	5	Самостійно
20	3	3	З агентством

За наведеними даними:

1. Складіть групування маклерів: а) за кількістю угод в місяць; б) за стажем роботи на ринку нерухомості, виділивши 3 групи (до 3-х років, від 3 до 5 років і 5 років і вище); в) за алгоритмом роботи.

2. Складіть комбінаційне групування: а) за стажем роботи на ринку нерухомості і за кількістю угод в місяць; б) за стажем та алгоритмом роботи.

Результати викладіть у статистичній таблиці, вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.23. Є така інформація щодо роботи продовольчих магазинів у поточному періоді:

№ магазину	Товарооборот, грн.		№ магазину	Товарооборот, грн.	
	план	фактично		план	фактично
1	1 300	1 320	14	8 676	8 912
2	3 030	3 250	15	18 600	18 500
3	3 270	3 260	16	3 800	3 700
4	925	920	17	2 995	3 040
5	3 020	3 150	18	4 170	4 230
6	5 080	5 140	19	5 400	5 970
7	1 370	1 400	20	5 305	5 850
8	2 270	2 190	21	3 880	3 695
9	3 590	3 620	22	4 160	4 140
10	2 730	2 826	23	2 320	2 875
11	970	1 030	24	4 190	4 250
12	1 700	1 885	25	1 950	1 902
13	15 621	16 860			

За наведеними даними:

1. Складіть групування магазинів за рівнем виконання плану роздрібного товарообороту, утворивши при цьому такі групи: а) не виконали план реалізації товарів; в) виконали план на 100.0 - 105.0 %; в) виконали план на 105.1 % і вище. Кожну групу охарактеризуйте числом магазинів, обсягом роздрібного товарообороту за планом і фактично.

2. За даними групування визначте: а) відсоток виконання плану і загальну суму перевищення фактичного товарообороту над планом разом по сукупності; б) загальний для сукупності розмір витрат, які одержані в результаті невиконання плану.

Результати викладіть у статистичній таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки.

2.24. Є такі дані для 24 заводів однієї з галузей промисловості:

№ заводу	Середньорічна вартість основних виробничих фондів, млн. грн.	Вартість продукції, робіт і послуг, млн. грн.	№ заводу	Середньорічна вартість основних виробничих фондів, млн. грн.	Вартість продукції, робіт і послуг, млн. грн.
1	6.9	7.6	13	9.1	10.9
2	12.7	16.6	14	1.4	1.2
3	7.3	11.2	15	7.6	8.6
4	2.9	3.2	16	3.6	3.6
5	4.5	4.9	17	4.4	6.7
6	12.8	15.0	18	6.9	8.4
7	7.8	12.0	19	4.6	6.9
8	0.8	0.7	20	5.8	6.7
9	4.1	5.3	21	11.7	17.9
10	4.3	4.8	22	4.4	10.4
11	5.5	5.7	23	10.8	15.5
12	4.3	4.8	24	8.2	9.2

З метою вивчення залежності між середньорічною вартістю основних виробничих фондів і вартістю продукції, робіт і послуг згрупуйте заводи за середньорічною вартістю основних виробничих фондів, утворивши чотири групи з рівними інтервалами.

По кожній групі та сукупності заводів у цілому визначте:

- а) Число заводів;
- б) Середньорічну вартість основних виробничих фондів – разом та на один завод;
- в) Вартість продукції, робіт та послуг – разом та на один завод;
- г) Вартість продукції, робіт та послуг у розрахунку на одну гривню основних виробничих фондів (фондовіддачу).

Результати викладіть у статистичній таблиці, зробіть висновки.

2.25. Вартість фіксованого набору із 22 найважливіших продуктів споживання в областях України на 23.04.1998 г. характеризувалася такими даними:

Області	Сума, грн.	Області	Сума, грн.
1 Вінницька	53.19	14 Одеська	69.70
2 Волинська	46.77	15 Полтавська	57.46
3 Дніпропетровська	66.66	16 Республіка Крим	71.48
4 Донецька	61.77	17 Рівненська	49.96
5 Житомирська	52.35	18 Сумська	49.67
6 Закарпатська	57.01	19 Тернопільська	45.56
7 Запорізька	62.43	20 Харківська	58.20
8 Івано-Франківська	52.87	21 Херсонська	56.59
9 Київська (без Києва)	56.58	22 Хмельницька	46.81
10 Кіровоградська	55.81	23 Черкаська	56.29
11 Луганська	64.70	24 Чернівецька	53.05
12 Львівська	50.85	25 Чернігівська	56.20
13 Миколаївська	57.99		

Для характеристики диференціації вартості споживчого кошика згрупуйте області, виділивши п'ять груп з рівними інтервалами. Кожну групу характеризуйте числом областей (одиниць і у % до підсумку) та середнім розміром вартості споживчого кошика.

Результати викладіть у статистичній таблиці. Вкажіть підмет, присудок, вид таблиці, а також вид групування, проаналізуйте таблицю, зробіть висновки. Відобразіть ряд розподілу у вигляді гістограми.

2.26. Розподіл сімей робітників і службовців за розміром присадибних ділянок характеризується такими даними:

1 район		2 район	
розмір діляниць, m^2	питома вага сімей, у % до підсумку	розмір діляниць, m^2	питома вага сімей, у % до підсумку
До 100	4	До 50	2
100 - 200	18	50 - 100	3
200 - 300	20	100 – 150	16
300 - 500	26	150 – 300	33
500 і вище	32	300 – 450	22
		450 – 600	24
Разом	100	Разом	100

Для порівняння структури розподілу сімей двох районів за розміром присадибних діляниць, перегрупуйте сім'ї другого району методом повторного групування, прийняв за базу порівняння показники першого району. Зведіть отримані дані у таблицю. Визначте відносну щільність розподілу сімей за даними повторного групування. Зробіть висновки.

2.26. Розподіл сімей за розміром житлової площі на одного члена сім'ї характеризується такими даними:

1 регіон		2 регіон	
групи сімей за розміром житлової площі, m^2	питома вага сімей, у % до підсумку	групи сімей за розміром житлової площі, m^2	питома вага сімей, у % до підсумку
До 5	5	До 5	10
5 - 8	17	5 - 10	20
8 - 11	12	10 - 15	30
11 - 14	25	15 - 20	25
14 - 17	20	20 - 25	15
17 - 20	10	25 і більше	5
20 - 23	6		
23 і більше	5		
Разом	100	Разом	100

Для порівняння структури розподілу сімей двох районів за розміром житлової площі на одного члена сім'ї, перегрупуйте сім'ї першого регіону методом вторинного групування, прийняв за базу порівняння показники другого регіону. Зведіть отримані дані у таблицю. Визначте відносну

щільність розподілу сімей за даними повторного групування. Зробіть висновки.

2.27. Є такі дані щодо групування заводів за розміром прибутку у галузях промисловості:

1 галузь		2 галузь	
групи підприємств за розміром прибутку, млн. грн.	число підприємств, у % до підсумку	групи підприємств за розміром прибутку, млн. грн.	число підприємств, у % до підсумку
До 10	10	До 10	5
10 – 12	10	10 – 15	20
12 – 15	20	15 – 25	40
15 – 20	30	25 – 30	25
20 – 30	22	30 і вище	10
30 і вище	8		
Разом	100	Разом	100

Для порівняння структури підприємств за розміром прибутку, згрупуйте підприємства першої галузі, прийняв за основу розподіл підприємства другої галузі. Зведіть отримані дані у таблицю. Зробіть висновки.

2.28. Перегрупуйте дані таблиці про розподіл підприємств за обсягом продукції, утворивши три групи: малі – до 20 млн. грн., середні – 20 – 80, великі – 80 млн. грн. і більше. Результати вторинного групування викладіть у статистичній таблиці, проаналізуйте, зробіть висновки.

Обсяг продукції, млн. грн.	% до підсумку	
	Кількість підприємств	Обсяг продукції
До 10	6	2
10 – 20	12	8
20 – 40	25	14
40 – 80	30	18
80 – 150	20	30
150 і більше	7	28

Розділ 3

АБСОЛЮТНІ І ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ

Методичні вказівки

Статистичний показник - це об'єктивна кількісна характеристика (міра) явища або процесу у конкретних умовах місця і часу. Чисельне значення статистичного показника, висловлене в певних одиницях виміру, називається його **величиною**.

Статистичні показники подаються у формі абсолютних, відносних і середніх величин.

Абсолютні величини характеризують розміри (рівні, обсяги) явища. Розрізняють два види абсолютних величин: індивідуальні і сумарні (групові, загальні). У залежності від суттєвості явища, яке досліджується, абсолютні величини виражаються у натуральних, трудових і вартісних одиницях виміру.

Відносна величина являє собою міру кількісного співвідношення двох абсолютних величин. При цьому числитель називається величиною, що порівнюється, а знаменник - базою відносного порівняння. У залежності від вибору бази порівняння відносна величина може мати різноманітну форму вираження: коефіцієнт (база порівняння приймається за 1), відсоток (база порівняння приймається за 100), проміле (база порівняння приймається за 1000), продециміле (база порівняння приймається за 10000).

За своїм змістом розрізняють такі види відносних величин: порівняння, структури, координації, планового завдання, виконання плану і динаміки.

Відносна величина порівняння характеризує співвідношення одноманітних показників, відповідно до різних об'єктів або територій, взятих за один період або на один момент часу.

Відносна величина структури (питома вага) характеризує частку окремих частин (Y_i) у загальному обсязі сукупності ($\sum Y_i$):

$$d_i = \frac{Y_i}{\sum Y_i}.$$

Відносна величина координації характеризує відношення окремих частин сукупності до однієї з них, яку прийнято за базу порівняння.

Відносна величина інтенсивності характеризує ступінь розповсюдження або розвитку явища у певному середовищі. У відзнаці від інших

відносних величин вона має назву та вимірність тих абсолютних величин, співвідношення яких вона відбиває.

Відносна величина планового завдання ($BB_{пл.зав.}$) - плановий темп зростання ($плT_{зр}$) - являє собою відношення рівня, запланованого на поточний період ($плY_i$), до відповідного показника, досягнутого у базисному періоді (Y_{i-t}):

$$BB_{пл.зав.} = \frac{плY_i}{Y_{i-t}}.$$

Відносна величина виконання плану $BB_{вик.пл.}$ - ступінь виконання плану ($СВП$) - відбиває ступінь виконання планового завдання і являє собою відношення фактичного виконання плану (Y_i) до встановленого планового завдання ($плY_i$):

$$BB_{вик.пл.} = \frac{Y_i}{плY_i}.$$

Відносна величина динаміки $BB_{дин.}$ - темп зростання ($T_{зр}$) характеризує зміну рівнів однойменних явищ у часу і обчислюється як відношення рівня поточного періоду (Y_i) до рівня, досягнутого у базисному періоді (Y_{i-t}):

$$BB_{дин.} = \frac{Y_i}{Y_{i-t}}.$$

Відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки зв'язані співвідношенням:

$$BB_{пл.зав.} \times BB_{вик.пл.} = BB_{дин.}$$

Успішне застосування абсолютних і відносних величин у статистичному дослідженні припускає забезпечення порівнянності показників за методологією розрахунку, переліком об'єктів, тривалістю періоду, одиницями виміру.

З а д а ч і

3.1. Визначте для кожного року обсяг виробництва продукції в умовних одиницях виміру (за умовну одиницю виміру приймається мило

40%-ої жирності), структуру та динаміку виробництва кожного виду продукції і в цілому. Відобразіть структуру виробництва графічно.

Найменування	Вироблено, млн. т		Коефіцієнт перерахунку
	1998 р.	1999 р.	
Мило господарське:			
72%-ве	2.3	2.1	1.80
60%-ве	1.8	1.7	1.50
50%-ве	0.9	0.8	1.25
40%-ве	0.8	1.2	1.0
Мило туалетне	3.4	4.2	1.75
Порошок пральний	1.6	2.1	0.5

3.2. Консервний завод по переробці овочів і фруктів за місяць виробив продукцію такого асортименту:

Консерви	Маса, або об'єм банки	Кількість банок
Огірки солоні	1 000 см ³	400
Томати натуральні	800 см ³	300
Соус томатний	535 г	180
Ікра кабачкова	510 г	140
Молоко згущене	400 г	600

Визначте загальний обсяг виробництва консервів за місяць в умовних одиницях і структуру виробництва. Відобразіть структуру виробництва графічно.

Примітка: За умовну одиницю приймається:

- а) Банка з масою продукції нетто (варення, джем, повидло, желе, томатні соуси, стерилізовані фруктові соуси, фруктові пасти, пюре, згущене молоко, натуральні соки, овочеві і фруктові маринади, а також консервовані томатні продукти, приведені до 12%-ої щільності)- 400 г;*
- б) Банка з іншими видами продукції - 353.4 см³.*

3.3. Є такі дані щодо випуску добрив хімічним комбінатом:

Види мінеральних Добрив	Випуск, тис. тон			
	1998 р.		1999 р.	
	план	фактично	план	фактично
Суперфосфат гранульований (19.5%-ої наявності поживних речовин)	270	282	255	246
Селітра аміакова (34%-ої наявності поживних речовин)	415	468	487	475

Визначте:

1. Для кожного року обсяг виробництва мінеральних добрив, використовуючи умовні вимірники (в перерахунку на 100%-ву наявність поживних речовин).

2. Відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки для кожного виду продукції і в цілому по комбінату.

3. Структуру виробництва продукції. Відобразіть її графічно. Зробіть висновки.

3.4. За звітний період фабрика випустила зошитів: 12-аркушних - 2000 шт., 24-аркушних - 10 000 шт., 60-аркушних - 50 000 шт., 96-аркушних – 20000 шт. Визначте загальний випуск зошитів в умовно-натуральному виразі (в перерахунку на 12-аркушні).

3.5. За поточному період підприємство витратило на виробничі потреби таку кількість умовного палива (тон)*):

Види палива	Кількість витраченого палива	Середні калорійні еквіваленти перерахунку в умовне паливо
Моторне і дизельне паливо	550	1.43
Мазут	800	1.37
Вугілля донецьке	300	0.90
Газ природний, тис. м ³	900	1.20
Торф	200	0.40

*) Теплотворна спроможність умовного палива приймається рівної 7 000 ккал/кг.

Визначте загальну кількість спожитого палива у поточному періоді.

3.6. Територія і чисельність населення Одеської і Черкаської областей за даними переписів населення характеризується такими даними:

Області	Територія тис. км ²	1979			1989		
		Всього, тис. чол.	у тому числі		Всього, тис. чол.	у тому числі	
			чол.	жінок		чол.	жінок
Одеська	33.3	2 544	1179	1365	2 643	1232	1411
Черкаська	20.9	1 547	680	867	1 532	685	847

Обчисліть усі можливі види відносних величин. Результати розрахунків викладіть у таблиці, проаналізуйте її та зробіть висновки.

3.7. Є такі дані щодо чисельності населення України (за даними переписів населення, млн. чол.):

Роки	Чисельність населення	
	всього	у тому числі чоловіків
1970	47.1	21.3
1979	49.8	22.8
1989	51.7	23.9

За цими даними обчисліть показники, які характеризують:

- а) динаміку чисельності чоловіків, жінок і всього населення.
- б) питому вагу чоловіків і жінок.
- в) співвідношення чисельності чоловіків і жінок.

Результати розрахунків викладіть у таблиці, проаналізуйте її і зробіть висновки щодо змін, які відбулися у чисельності та структурі населення України. Вкажіть, до якого виду величин належать обчислені показники.

3.8. Є дані щодо кількості приватизованих в Україні об'єктів у 1993-1995 рр. за видами приватизації:

Види приватизації	1993	1994	1995
Всього приватизовано підприємств	3555	7947	16401
<i>у тому числі шляхом:</i>			
- викупу товариством покупців	1403	3157	6183
- викупу згідно альтернативному плану приватизації	64	87	77
- викупу державного майна, зданого в оренду з викупом	1319	2886	4282
- продажу на аукціоні	269	395	1407
- продажу на некомерційному конкурсі	141	173	536
- продажу на комерційному конкурсі	133	196	858
- продажу акцій відкритих акціонерних товариств	219	986	2980
- інші	7	67	78

Обчисліть показники, які характеризують динаміку, питому вагу та співвідношення окремих видів приватизації об'єктів в Україні. Вкажіть до якого виду відносних величин належать обчислені показники. Результати викладіть у таблиці та графічно. Зробіть висновки.

3.9. Є такі дані щодо приватизації об'єктів в Україні у 1994-1996 рр.:

Показники	1994	1995	1996
Всього приватизовано підприємств	7 947	16401	19777
<i>у тому числі по галузям:</i>			
Промисловість	1 331	1929	1713
Сільське господарство	217	704	1351
Будівництво	680	750	897
Транспорт і зв'язок	166	376	424
Торгівля і громадське харчування	3257	8167	9265
Побутове обслуговування	1880	3330	3555
Матеріально-технічне постачання і збут	129	413	366
Заготівля	7	31	70
Житлово-комунальне господарство	85	302	1065
Наука і наукове обслуговування	44	99	100
Інші галузі	151	300	971

Обчисліть показники, які характеризують:

- динаміку об'єктів приватизації всього і в окремих галузях.
- структуру об'єктів приватизації для кожного року.

Результати викладіть у таблиці та графічно, проаналізуйте їх, зробіть висновки.

3.10. За даними щодо виробництва окремих видів товарів культурно-побутового призначення (тис. штук) в Україні у 1995-1998 рр. обчисліть відносні величини динаміки з постійною і змінною базою порівняння. Проаналізуйте отримані результати.

Найменування товару	1995	1996	1997	1998
Телевізори	315	118	50	93
<i>у тому числі</i>				
кольорові	88	29	12	82
Магнітофони	106	44	25	13
<i>у тому числі касетні</i>	101	43	25	13

3.11. Розподіл студентів вищого навчального закладу за статтю і формами навчання характеризується даними:

Стать	Чисельність всього, чол.	у тому числі за формами навчання		
		денна	вечірня	заочна
Чоловіча	2620	1310	440	870
Жіноча	3680	1680	810	1190
Разом	6300	2990	1250	2060

Визначте:

1. Питому вагу студентів кожної статі: а) у загальній чисельності студентів; б) у чисельності студентів кожної форми навчання.

2. Питому вагу студентів кожної форми навчання: а) у загальній чисельності студентів; б) у чисельності студентів кожної статі.

3. Співвідношення чисельності студентів чоловічої і жіночої статі по кожній формі навчання і загалом.

4. Співвідношення чисельності студентів різних форм навчання по кожній статі і загалом.

Вкажіть вид обчислених відносних величин. Результати розрахунку викладіть у таблицях. Зробіть висновки.

3.12. За даними задачі 2.1 проаналізуйте структуру населення України за місцем проживання та віком. Для цього визначте:

1. Питому вагу городян і селян: а) у загальній чисельності населення; б) у чисельності населення кожної віковий групи.

2. Питому вагу кожної вікової групи: а) у загальній чисельності населення; б) у чисельності мешканців міста та у чисельності селян.

3. Співвідношення чисельності міського і сільського населення кожної вікової групи і в цілому.

Вкажіть, до якого виду відносних величин належать обчислені показники, пояснити їх зміст. Відобразіть структуру населення графічно.

3.13. Є такі дані по Україні за 1998 р.:

Чисельність населення у середньому за рік, млн. чол. - 50.3

Число народжених, тис. чол. – 419.2

Число померлих, тис. чол. - 719.9

Число шлюбів, тисяч - 310.5

Число розлучень, тисяч - 179.7

Визначте відносні величини інтенсивності, які характеризують:

а) народжуваність (коефіцієнт народжуваності);

б) смертність (коефіцієнт смертності);

в) шлюбність (коефіцієнт шлюбності);

г) розлученість (коефіцієнт розлученості).

3.14. За допомогою різних видів відносних величин проаналізуйте зміни, які відбулися у виробництві тканин в Україні. Вкажіть які види відносних величин були використані для аналізу. Зробіть висновки.

	1992	1994	1995	1996	1998
Тканини-всього, млн. м ²	927	292	169	109	90
у тому числі:					
Бавовняні	467	133	78	51	56
Вовняні	65	21	15	9	7
Льняні	68	40	20	20	10
Шовкові	190	52	19	9	8
Інші	137	30	37	20	9

3.15. Виробництво плодоовочевих консервів у агрофірмі характеризується такими даними (тис. умов. банок):

Види продукції	Вироблено у 1999 р.	Виробництво у 2000 р.	
		план	фактично
Плодоовочеві консерви – всього	1 000	1 200	1 300
у тому числі			
Овочеві	100	—	90
Томатні	500	700	760
Фруктові	400	500	450

Визначте:

1. Відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки по загальному обсягу виробництва консервів і по кожному виду консервів окремо.

2. Питому вагу кожного виду консервів за планом і фактично у 1999 і 2000 рр. Отримані показники проаналізуйте і зробіть висновки.

3.16. За даними щодо стану і перспектив світового виробництва і споживання цукру (млн. тон) обчисліть відносні величини, які характеризують динаміку виробництва і споживання цукру, а також співвідношення виробництва і споживання:

Показник	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998
Виробництво	110.4	116.1	121.7	124.8	127.0
Споживання	113.3	114.5	118.3	120.6	123.2

3.17. Є такі дані щодо основних показників виробництва в Україні насіння соняшника і олії та чисельності населення:

Показники	Роки				
	1992	1993	1994	1995	1996
Посівна площа соняшника, тис. га	1641	1637	1784	2020	2107
Валовий збір, млн. тон	2127	2075	1569	2860	2123
Обсяг виробництва олії, тис. тон	857	803	634	696	705
Середня чисельність населення, млн. чол.	52.2	52.2	51.9	51.5	51.3

Визначте:

1. Показники виробництва насіння соняшника та олії на душу населення за кожний рік.
2. Динаміку виробництва продукції на душу населення у порівнянні з попереднім і з 1992 роком.
3. Показники урожайності соняшника за кожний рік.
4. Динаміку урожайності соняшника (з постійною і змінною базою порівняння).

Вкажіть, до якого виду відносних величин належать обчислені показники. Відобразіть динаміку кожного показника графічно.

3.18. Стан та перспективи розвитку українського ринку офісної техніки у 1994-1998 рр. характеризується такими даними:

Роки	Обсяг продажу (штук)			
	Персональні комп'ютери	принтери	копіювальні апарати	факси
1994	58150	42250	7575	24250
1995	77000	57100	9160	38700
1996	95500	72850	10990	54250
1997	111000	87850	13145	71600
1998	128000	100400	15590	90300

Обчисліть відносні величини, які характеризують динаміку продажу офісної техніки (з постійною та змінною базою порівняння).

Зробіть висновки.

3.19. Є такі дані щодо обсягу товарообороту між Україною і Росією у 1995 р. з найважливіших товарів:

Найменування товару	Обсяг, млн. умов. од.	
	імпорт з Росії	експорт у Росію
Продукція тваринництва	2	409
Риба і рибопродукти	16	2
Продукція рослинництва	25	82
Продукція харчової промисловості	11	1190
Енергоносії і електроенергія	5520	112
Деревина, папір, целюлоза	241	55
Продукція легкої промисловості	117	91
Чорні метали і вироби з них	235	1033
Кольорові метали	109	34
Хімпродукти	585	740
Засоби залізничного транспорту	32	131
Енерго -, електрообладнання промислового призначення	690	872
Автотракторна техніка	204	359
Разом	7787	5110

Обчисліть відносні величини, які характеризують:

1. Структуру товарообороту між Україною і Росією по експорту та імпорту.

2. Співвідношення імпорту та експорту за видами товарів.

Визначте види обчислених відносних величин. Проаналізуйте отримані результати. Зробіть висновки.

3.20. Кількість рекламних кліпів п'яти найбільш прибуткових категорій товарів (послуг), які рекламуються на телеканалах характеризувались такими даними:

Види товарів (послуг)	Телеканали		
	УТ – 1	УТ - 2	30-й канал
Жувальна гумка	912	1169	459
Сладощі	561	720	1729
Ліки	404	560	283
Напої	287	679	267
Фінанси	300	272	112
Разом	2464	3400	2850

Обчисліть відносні величини порівняння по кожному виду товарів (послуг), прийнявши за базу порівняння кількість рекламних кліпів на УТ-1 Зробіть висновки.

3.21. Є такі дані по підприємству:

Показники	1999 р.	2000 р.	
		план	фактично
Виробництво продукції, тон	10 000	...	9 500
Загальні витрати праці, тис. чол/год.	2 000	1 900	...
Вироблення продукції на 1 тис. чол/год., тон	...	6	...
Витрати праці на 1 тону, чел/год	...	...	180

Завершіть побудову таблиці. Для всіх показників обчисліть відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки. Результати розрахунку викладіть у таблиці. Зробіть висновки.

3.22. Є такі дані:

Показники	Одиниці виміру	1999 р.	2000 р.	
			план	фактично
Випуск продукції	тис. шт.	500	520	490
Середньорічна чисельність робітників	чол.	100	96	93
Вироблення продукції на одного робітника (продуктивність праці)	...	...	...	...
Витрати сировини на одиницю продукції	кг	4.0	3.8	3.6
Загальні грошові витрати на виробництво продукції	тис. грн.	1 000	988	1 053
Собівартість одиниці продукції	...	...	...	...
Загальні витрати сировини	...	...	...	...

За наведеними даними:

1. Завершіть побудову таблиці.
2. Для всіх показників обчисліть відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки.

Результати розрахунку викладіть у таблиці і зробіть висновки.

3.23. Будівельно-монтажний комбінат виконав план по обсягу будівельно-монтажних робіт у звітному році на 105%. У порівнянні з минулим роком приріст виробництва склав 10%.

Обчисліть відносну величину планового завдання.

3.24. Планом на 1999 р. заводу був встановлений приріст випуску продукції на 6% у порівнянні з 1998 р. Фактично завод збільшив випуск продукції за 1999 р. на 4%.

Обчисліть відносну величину виконання плану.

3.25. У поточному періоді собівартість одиниці продукції знизилася у порівнянні з планом на 1% і на 2% у порівнянні з базисним періодом.

Обчисліть відносну величину планового завдання.

3.26. Середня очікувана тривалість життя (років) різних поколінь населення окремих регіонів земної кулі і в цілому характеризується такими даними:

Регіони	Покоління			
	1950 – 1954 рр.		1990 – 1994 рр.	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
Весь світ	44,8	47,2	61,1	64,3
Економічно розвинуті регіони	63,0	68,7	71,2	78,5
Регіони, які розвиваються	40,3	41,9	59,5	62,1

За допомогою відносних величин проведіть первинний аналіз тривалості життя чоловіків і жінок:

- а) різних поколінь;
- б) одного покоління.

Зробіть висновки.

Розділ 4

СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ І ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ

Методичні вказівки

Середня величина - це узагальнюючий показник, який характеризує типовий розмір варіюючої ознаки у розрахунку на одиницю однорідної сукупності. У статистичній практиці існує дві форми середніх величин: прості (за первинними, незгрупованими даними) і зважені (за вторинними, згрупованими даними). Розрізняють такі види середніх величин: сумальні і структурні (порядкові). **Сумальні середні** поділяються на степеневі, логарифмічні, показові, параболічні тощо. У економічних дослідженнях переважно застосовують степеневі середні, серед яких виділяють середню арифметичну, середню гармонічну, середню квадратичну та інші.

У загальному вигляді **степенева середня** може бути представлена:
- для незгрупованих даних (ряд значень):

$$\bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum x^m}{n}} \quad (\text{проста});$$

- для згрупованих даних (варіаційний ряд):

$$\bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum x^m f}{\sum f}} \quad (\text{зважена}),$$

де \bar{x} - степенева середня;
 x - окремі значення ознаки;
 m - показник степеня;
 n - обсяг сукупності;
 f - частота.

Базою розрахунку та критерієм правильності вибору форми середньої величини є вхідне співвідношення середньої (змістова формула).

Середня арифметична - найрозповсюджений вид степеневих середніх. Вона застосовується у тих випадках, коли загальний обсяг ознаки, який варіює, для сукупності складається як сума значень ознаки для окремих її одиниць.

Для незгрупованих даних застосовується **середня арифметична проста**:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Для згрупованих даних використовується формула **середньої арифметичної зваженої**:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}.$$

Значні спрощення при розрахунку середньої арифметичної зваженої (особливо для варіаційних рядів з рівними інтервалами) надає «метод моментів»:

$$\bar{x} = x_0 + h\bar{x}' = x_0 + \frac{\sum x'f}{\sum f} \cdot h,$$

де: x_0 - довільно вибране значення (віддається перевага середині центрального інтервалу або інтервалу, який має найбільшу частоту);

x' - умовні варіанти в рівних інтервалах ($x' = \frac{x - x_0}{h}$);

h - ширина інтервалу.

Для сукупності, в якій наведені середні для окремих її частин (групові або часткові середні), загальна середня обчислюється на основі групових середніх (\bar{x}_i), зважених по чисельності відповідних частин сукупності (f_i):

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i f_i}{\sum f_i}.$$

Середня гармонічна використовується для усереднення варіантів, протилежних індивідуальним значенням.

Для незгрупованих даних використовується **середня гармонійна проста**:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}},$$

Для згрупованих даних застосовують **середню гармонійну зважену**:

$$\bar{x} = \frac{\sum F}{\sum \frac{F}{x}}, \text{ де } F = x_i \cdot f_i.$$

Найбільшого застосування серед описових (структурних середніх) отримали **мода і медіана**.

Мода (M_0) - це величина ознаки (варіанту), яка найбільш часто зустрічається у сукупності. У дискретному варіаційному ряду модою є варіант, який має найбільшу частоту. У інтервальних варіаційних рядах мода визначається за формулою:

$$M_0 = x_{M_0} + \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})} \cdot h_{M_0},$$

де: x_{M_0} - нижня межа модального інтервалу, тобто інтервалу з найбільшою частотою;

f_{M_0} - частота модального інтервалу;

f_{M_0-1} - частота передмодального інтервалу;

f_{M_0+1} - частота післямодального інтервалу;

h_{M_0} - ширина модального інтервалу.

Медіана (M_e) - це варіанта, яка міститься у середині варіаційного ряду. У дискретних рядах порядковий номер медіанного варіанту визначається як $(n+1)/2$ (для ряду з непарним числом n), або як середнє значення двох середніх варіантів, які мають порядкові номери $n/2$ і $n/2+1$ (для ряду з парним числом n). У інтервальному варіаційному ряду медіана визначається за формулою:

$$M_e = x_{M_e} + \frac{\frac{1}{2} \sum f - S_{M_e-1}}{f_{M_e}} \cdot h_{M_e},$$

де: x_{M_e} - нижня межа медіанного інтервалу;

S_{M_e-1} - сума частот, накопичених до медіанного інтервалу;

$\sum f$ - сума частот всього варіаційного ряду;

h_{M_e} - ширина медіанного інтервалу;

f_{M_e} - частота медіанного інтервалу.

При вивченні структури варіаційного ряду, окрім медіани, використовуються також **квартилі**, що ділять ряд за сумою частот на 4 рівні частини, і **децилі** - на 10 рівних частин. Квартилів налічується 3, а децилів - 9. Розрахунок цих показників у інтервальному варіаційному ряду аналогічний розрахунку медіани. Формула для квартилів у інтервальних варіаційних рядах має вид:

$$Q_i = x_{Q_i} + \frac{\frac{i}{4} \sum f - S_{Q_{i-1}}}{f_{Q_i}} \cdot h_{Q_i},$$

де: i - номер квантиля;

x_{Q_i} - нижні межі відповідних квантильних інтервалів;

$\sum f$ - сума частот ряду;

$S_{Q_{i-1}}$ - сума частот, накопичених до відповідних квантильних інтервалів;

f_{Q_i} - частоти відповідних квантильних інтервалів;

h_{Q_i} - величини відповідних квантильних інтервалів.

При вивченні статистичних сукупностей поряд з середніми величинами велике практичне значення має вивчення **варіації ознак**. Для виміру і оцінки варіації використовуються абсолютні і відносні показники варіації: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації та інші.

Розмах варіації (R) характеризує діапазон варіації і обчислюється як різниця між максимальним (x_{\max}) та мінімальним (x_{\min}) значеннями ознаки:

$$R = x_{\max} - x_{\min}.$$

Середнє лінійне відхилення (L) являє собою середню арифметичну з абсолютних значень відхилень окремих варіантів від їхньої середньої арифметичної:

$$L = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$
 (для ряду значень, тобто для незгрупованих даних),

$$L = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f}$$
 (для варіаційного ряду, тобто для згрупованих даних)

Дисперсія (σ^2) являє собою середній квадрат відхилення варіантів від їх середньої арифметичної:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$
 (для ряду значень)

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f} \quad (\text{для варіаційного ряду})$$

Для обчислення дисперсії на практиці використовуються спрощені способи розрахунку:

$$\sigma^2 = h^2 \left(\overline{(x')^2} - (\bar{x}')^2 \right); \quad \sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2,$$

де: $\overline{(x')^2} = \frac{\sum (x')^2 f}{\sum f}$ - середня арифметична квадратів умовних

варіант:

$$(\bar{x}')^2 = \left(\frac{\sum x'f}{\sum f} \right)^2 - \text{квадрат середньої арифметичної умовних}$$

варіант:

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \text{середня арифметична квадратів варіантів};$$

$(\bar{x})^2$ - квадрат середньої арифметичної.

Середнє квадратичне відхилення (σ) характеризує міру абсолютного коливання ознаки відносно середньої величини і розраховується як корінь квадратний із дисперсії:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad (\text{для ряду значень})$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}} \quad (\text{для варіаційного ряду})$$

Коефіцієнт варіації (V) характеризує відносне коливання значень ознаки відносно середньої і являє собою виражене у відсотках (або у вигляді частки) відношення середнього лінійного або середнього квадратичного відхилення до середньої величини:

$$V = \frac{L}{\bar{x}} \times 100\%; \quad V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%.$$

Якщо статистична сукупність розбита на групи за певною ознакою, то для такої сукупності можуть бути розраховані такі дисперсії: загальна, групові (внутрішньогрупові), середня від групових, міжгрупова.

Загальна дисперсія (σ^2) вимірює варіацію ознаки всієї сукупності під впливом усіх чинників, які зумовили цю варіацію, і обчислюється за однією з формул, наведених вище.

Внутрішньогрупові дисперсії показують значення варіацій в кожній групі, зумовлені усіма чинниками, окрім чинника, покладеного в основу групування:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Середня з групових дисперсій відображає варіацію, зумовлену всіма чинниками, окрім чинника, покладеного в основу групування, але у середньому по сукупності:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}.$$

Міжгрупова дисперсія характеризує варіацію групових середніх, зумовлену впливом ознак, за якими проведено групування:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

Загальна дисперсія дорівнює сумі середньої з групових дисперсій та міжгруповій дисперсії. Це називається **правилом розкладання варіації**:

$$\sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta^2.$$

Відношення міжгрупової дисперсії до загальної показує, яка частина загальної варіації ознаки зумовлена варіацією ознаки, за якою проведено групування, і носить назву **емпіричного коефіцієнта детермінації**:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Для оцінки щільності зв'язку між ознакою групування та результативною ознакою обчислюється **емпіричне кореляційне відношення**:

$$\eta = \sqrt{\eta^2}.$$

З а д а ч і

4.1. Прибуток п'яти сімей характеризуються такими даними:

Показники	Сім'ї				
	1	2	3	4	5
Прибуток, грн.	450	800	480	500	900
Число членів сім'ї, осіб	3	4	3	2	4

Визначте:

1. Середній прибуток на одну сім'ю.
2. Середній прибуток на одного члена сім'ї (для кожної сім'ї окремо і для всіх сімей загалом).

Результати проаналізуйте.

4.2. Є такі дані щодо результатів іспиту з мікроекономіки для студентів двох груп:

Порядковий номер студента	Оцінки	
	1 група	2 група
1	3	4
2	5	3
3	2	5
4	3	4
5	4	5
6	5	5
7	4	3
8	3	5
9	5	4
10	5	5

1. По кожній групі складіть варіаційний ряд, який характеризує розподіл студентів за балом.

2. Визначте середній бал студентів кожної групи:

- а) способом простої (незваженої) середньої;
- б) способом зваженої середньої.

Порівняйте результати. Зробіть висновки.

4.3. Є такі дані щодо обсягу і курсу продажу акцій на аукціонах:

Аукціони	Кількість проданих акцій	Курс продажу 1 акції, грн.
1	200	105
2	300	120
3	1000	150

Визначте:

1. Середню кількість проданих акцій.
 2. Середній курс продажу 1 акції.
- Зробіть висновки.

4.4. На протязі 7-годинного робочого дня бригада токарів була зайнята виготовленням однакових деталей. Витрати часу першого токаря на виготовлення однієї деталі становили 15 хвилин, другого - 13, третього - 12, четвертого - 14 і п'ятого - 16 хвилин.

Визначте середній час для виготовлення однієї деталі.

4.5. Є такі дані по двом заводам, які виробляють однорідну продукцію:

Номер заводу	1999 р.		2000 р.	
	Витрати часу на одиницю продукції, годин	Виготовлено продукції, штук	Витрати часу на одиницю продукції, годин	Виготовлено продукції, штук
1	2.0	200	1.9	570
2	3.0	250	3.0	840

Обчисліть середні витрати часу на виготовлення одиниці продукції по двом заводам у 1999 і 2000 рр. Вкажіть, який вид середньої треба використати для обчислення цих показників.

Визначте характеристику динаміки середніх витрат часу на виготовлення одиниці продукції для кожного заводу і по двом заводам разом.

Зробіть висновки.

4.6. Є такі дані щодо кількості і її ціни поставленої сировини:

Постачальники	Травень		Жовтень	
	Вартість поставленої сировини, тис. грн.	Ціна за тону, грн.	Кількість поставленої сировини, тон	Ціна за тону, грн.
1	150	300	600	310
2	126	280	500	260
3	75	250	150	250

Визначте:

1. Середню ціну тони сировини разом для всіх постачальників за:
а) травень; б) жовтень.

Вкажіть, який вид середньої треба використати для обчислення цих показників.

2. Як змінилася (у абсолютному і відносному вираженні) середня ціна.

Зробіть висновки.

4.7. Є такі дані щодо заробітної плати робітників заводу:

Номер цеху	Червень		Липень	
	Середня заробітна плата, грн.	Чисельність робітників, чол.	Середня заробітна Плата, грн.	Фонд заробітної плати, грн.
1	125	450	130	59150
2	110	330	120	40800

Обчисліть середньомісячну заробітну плату робітників заводу:
а) за червень; б) за липень.

Визначте характеристику динаміки середньої заробітної плати по кожному цеху і разом по заводу.

Вкажіть, який вид середньої треба використати для обчислення цих показників.

Зробіть висновки.

4.8. На підставі наведених даних визначте як змінилася (у абсолютному і відносному вираженні) середня ціна однієї акції:

Акціонерні товариства	Березень		Квітень	
	Кількість проданих акцій, штук	Ціна однієї акції, грн.	Вартість проданих акцій, грн.	Ціна однієї акції, грн.
1	500	175	48 000	180
2	700	170	60 000	185

4.9. Є дані щодо реалізації картоплі на колгоспних ринках міста:

Ринки	Липень		Серпень	
	Вартість реалізованої картоплі, грн.	Середня ціна за кг, грн.	Кількість реалізованої картоплі, тон	Середня ціна за кг, грн.
Привоз	200 000	1,6	3 000	1,7
Новий	112 500	1,8	1 700	1,8
Південний	77 000	2,0	1 200	1,9

Визначте:

1. Середню ціну 1 кг картоплі разом на ринках міста за: а) липень; б) серпень. Порівняти отримані результати.
2. Середню кількість і вартість реалізованої картоплі для кожного періоду.

Зробіть висновки.

4.10. Є такі дані щодо суми і ставки кредитів, наданих підприємствам різних форм власності:

Форма власності	Січень		Серпень	
	Сума кредиту, тис. грн.	Ставка кредиту, %	Сума кредиту, тис. грн.	Ставка кредиту, %
Державна	10500	35	12800	52
Колективна	8300	38	7500	58
Приватна	5200	45	4200	65

Визначте середній розмір кредитної ставки разом по наданих кредитах за: а) січень; б) серпень. Порівняти отримані результати.

Зробіть висновки.

4.11. Прибуток і рентабельність сільськогосподарських підприємств характеризуються такими даними:

Підприємства	Прибуток, млн. грн.	Рентабельність, %
Колективні сільськогосподарські підприємства	8,0	2.4
Фермерські господарства	3.6	8.8

Визначте середню рентабельність разом по сільськогосподарським підприємствам.

4.12. Є такі дані щодо роботи заводів промислового об'єднання:

Заводи	План випуску продукції, тис. грн.	<i>Фактичний випуск продукції,</i> тис. грн.	Виконання плану, %	Стандартна продукція, %
А	1	2	3	4
1	4500	4500	100.0	90.0
2	1410	1350	95.7	86.0
3	420	480	114.3	92.0

Визначте:

1. Середній відсоток виконання плану заводами об'єднання, використовуючи показники граф: а) 1 і 2; б) 1 і 3; 2 і 3.

2. Середній відсоток стандартної продукції.

Зробіть висновки.

4.13. Розмір кредиторської і дебіторської заборгованості в окремих галузях економіки за звітний період складав:

Галузі	Дебіторська заборгованість		Кредиторська заборгованість	
	Всього, тис. грн.	Питома вага простроченої, %	Всього, тис. грн.	Питома вага простроченої, %
Промисловість	21834.0	78.2	36579.4	77.1
Сільське господарство	1589.2	89.3	6395.9	91.2
Транспорт і зв'язок	10252.3	86.0	7817.9	83.1
Будівництво	3371.7	83.9	3892.8	81.4

Визначте по кожному виду заборгованості середній відсоток простро-
ченої заборгованості. Зробіть висновки.

4.14. Обсяг реалізації побутових послуг населенню України (всього і на душу населення) за 1996-1998 рр. характеризується такими даними:

Тип поселень	1996 р.		1998 р.	
	Середня чисельність населення, млн. чол.	Реалізовано побутових послуг на душу населення, грн.	Загальний обсяг реалізованих послуг тис. грн.	Реалізовано побутових послуг на душу населення, грн.
Міські поселення	34,7	3,5	555.1	16,1
Сільські поселення	16,5	7,8	163.2	10,0

Визначте для кожного року середній розмір реалізації побутових послуг на душу населення в цілому по Україні. Порівняйте (в абсолютному і відносному вираженні) отримані показники. Поясніть методику обчислення середніх величин для кожного року.

Зробіть висновки.

4.15. Прийом студентів у вищі навчальні заклади України (всього і у тому числі на денне відділення) у 1995/1996 і 1998/1999 навчальних роках складав:

Навчальні заклади	1995/1996 н.р.		1998/1999 н. р.	
	Всього прийнято студентів, тис. чол.	% студентів, прийнятих на денне відділення, %	Прийнято студентів на денне відділення тис. чол.	% студентів, прийнятих на денне відділення, %
Вищі Система підготовки молодших фахівців	206.8	72.9	184.8	63.7
	188.8	75.3	122.9	74.5

Для кожного навчального року визначте середній відсоток студентів, прийнятих на денне відділення.

Порівняйте отримані результати. Поясніть які форми середніх застосовувалися при розв'язанні задачі. Зробіть висновки.

4.16. Випуск фахівців вищих навчальних закладів України у 1995/1996 і 1998/1999 н.р.. характеризується даними:

Навчальні заклади	1995/1996 н. р.		1998/1999 н. р.	
	Випуск фахівців, всього, тис. чол.	Питома вага фахівців заочно-го відділення, %	Випуск фахівців заочного відділення, тис. чол.	Питома вага фахівців заочного відділення, %
Вищі Система підготовки молодших фахівців	147.9	34.3	62.4	29.1
	191.2	27.9	38.2	24.3

Визначте середній відсоток випускників заочного відділення для кожного року. Вкажіть, які форми середніх показників використовувалися при розв'язанні задачі. Зробіть висновки.

4.17. Є такі дані щодо випуску акцій у 1998-1999 рр.:

Акціонерні товариства	1998 р.		1999 р.	
	Кількість випусків акцій, штук	Середня величина однієї емісії, тис.грн	Середня величина однієї емісії, тис.грн	Загальний обсяг емісії акцій, тис. грн.
Відкритого типу	6	40	120	840
Закритого типу	4	35	105	630

Визначте:

1.Разом для всіх акціонерних товариств середню величину однієї емісії за кожний рік.

2.Як змінилася (у абсолютному вираженні і у відсотках) середня величина однієї емісії.

3.Питому вагу акціонерних товариств кожного типу у загальному обсязі емісії акцій за кожний рік.

Зробіть висновки.

4.18. Є такі дані щодо кількості та середнього розміру квартир, побудованих державними підприємствами і організаціями та житлово-будівельними кооперативами в Україні у 1996 р.:

Типи підприємств	Кількість побудованих квартир, тис.	Середній розмір квартир, м ²	Питома вага житлової площі у загальній площі квартир, %
Державні підприємства і організації	28	61.0	57.7
Житлово-будівельні кооперативи	4	59.8	57.8

Визначте:

1. Середній розмір квартири в цілому для всіх видів будівництва.
2. Середній відсоток житлової площі у загальній площі квартири.

Поясніть, які форми середніх використовувалися при розв'язанні задачі.

Зробіть висновки.

4.19. Є такі показники роботи двох бригад:

Бригада	Середня чисельність робітників, чол.	Вироблено продукції одним робітником, штук	Собівартість одиниці продукції, грн.
1	24	120	82
2	32	130	74

Визначте:

1. В цілому по двом бригадам: а) середнє виробництво продукції на одного робітника; б) середню собівартість одиниці продукції.

2. У середньому на одну бригаду: а) обсяг виробленої продукції; б) кількість робітників; в) суму грошових витрат на виробництво.

Зробіть висновки.

4.20. Є такі дані по сільськогосподарським підприємствам району:

Типи підприємств	Урожайність зернових культур, ц/га	Питома вага господарств у загальній посівній площі, %	Собівартість 1ц продукції, грн.
Колективні господарства	24	78	18 000
Фермерські господарства	32	22	12 500

Визначте разом для всіх типів підприємств:

1. Середню урожайність.
 2. Середню собівартість одиниці продукції.
- Зробіть висновки.

4.21. Є такі дані по трьом дільницям:

Дільниці	Вироблено продукції на одного робітника, тон	Число робітників, чол.	Питомі витрати палива на одиницю продукції, кг
1	50	20	10.0
2	42	24	11.0
3	43	26	11.4

Визначте:

1. Середнє виробництво продукції на одного робітника.
 2. Середні питомі витрати палива на одиницю продукції.
- Зробіть висновки.

4.22. Є такі дані по двом цехам підприємства:

Цех	Виконання плану по обсягу продукції, %	Питома вага у плановому випуску продукції, у % до підсумку	Трудомісткість одиниці продукції, годин/т
1	96	20	53
2	103	80	50

Визначте:

1. Середній відсоток виконання плану.
 2. Середню трудомісткість одиниці продукції.
- Зробіть висновки.

4.23. Розподіл двох районів за розміром сімей характеризується даними:

Число членів сім'ї, осіб	Кількість сімей у районі, тис.	
	перший	другий
2	80	200
3	380	820
4	650	500
5	340	400
6 і більше	50	80
Разом	1 500	2 000

Визначте для кожного району:

1. Середній розмір сім'ї.
2. Моду.
3. Медіану.

Порівняйте отримані результати. Зробіть висновки.

4.24. Розподіл студентів першого курсу за результатами іспиту з вищої математики характеризується такими оцінками:

Оцінка, балів	Кількість отриманих оцінок, у % до підсумку	
	Зимова сесія	Весняна сесія
5	8	23
4	25	43
3	57	26
2	10	8
Разом	100	100

За наведеними даними для кожної сесії обчисліть середній бал та моду. Порівняйте отримані результати. Зробіть висновки.

4.25. Розподіл незайнятого населення регіону, яке зареєстровано у службі зайнятості, характеризується такими даними:

Тривалість безробіття, місяців	Кількість безробітних, у % до підсумку	
	1998 р.	1999 р.
До 1	5	-
1 – 3	10	5
3 – 6	25	15
6 – 9	30	40
9 – 12	20	27
12 і більш	10	13
Разом	100	100

Визначте для кожного періоду середню тривалість безробіття, як змінилася середня тривалість безробіття у 1999 р. в порівнянні з 1998 р.

4.26. За даними щодо кількості розлучень, які зареєстровано в Україні у 1998 р., обчисліть:

1. Середню тривалість шлюбу розлучених.
2. Медіану.
3. Дисперсію.
4. Середнє квадратичне відхилення.
5. Коефіцієнт варіації.

	Тривалість шлюбу, років						Разом
	до 1	1-4	5-9	10-14	15-19	20 +	
Кількість розлучень, тисяч	6.3	49.5	50.7	30.2	18.9	24.1	179.7

Зробіть висновки.

4.27. Розподіл населення міста за розміром корисної площі житла у розрахунку на одного мешканця характеризується такими даними:

Розмір площі на 1 мешканця, м ²	До 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30 і більше
Число мешканців	30	145	215	330	270	130	80

Визначте:

1. Середню розмір корисної площі на одного мешканця.
2. Медіану.
3. Дисперсію.
4. Середнє квадратичне відхилення.
5. Коефіцієнт варіації.

Зробіть висновки.

4.28. Є такі дані щодо розподілу селянських (фермерських) господарств за розміром сільськогосподарських угідь (га):

	До 3	3-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-70	70-100	Разом
Число господарств	12	24	19	15	11	9	6	4	100

Визначте:

1. Середній розмір сільськогосподарських угідь.
 2. Медіану і кuartилі.
 3. Середнє лінійне відхилення.
 4. Дисперсію.
 5. Середнє квадратичне відхилення.
 6. Коефіцієнт варіації.
- Зробіть висновки.

4.29. Кількість проданих акцій акціонерним товариством у залежності від їхньої ціни за звітний період характеризується такими даними:

Ціна однієї акції, грн.	До 50	50-100	100-150	150-200	200-250	250 і більш
Кількість акцій, штук	20	140	260	350	190	40

Визначте:

1. Середню ціну однієї акції.
2. Моду.
3. Медіану і кuartилі.
4. Розмах варіації.
5. Середнє лінійне відхилення.
6. Дисперсію.
7. Середнє квадратичне відхилення.
8. Коефіцієнт варіації.

Перевірте в якій мірі спосіб моментів спрощує розрахунки середньої і дисперсії. Зробіть висновки.

4.30. Розподіл робітників підприємства характеризується такими даними:

Вік робітників, років	До 20	20-30	30-40	40-50	50 і більше
Число робітників, осіб	54	186	232	116	12

Для аналізу структури робітників за віком визначте:

1. Середній вік робітників.
2. Медіану.
3. Дисперсію.
4. Середнє квадратичне відхилення.
5. Коефіцієнт варіації.

Перевірте в якій мірі моментна формула середньої арифметичної і дисперсії спрощує розрахунки. Зробіть висновки.

РЯДИ ДИНАМІКИ

Методичні вказівки

Ряди динаміки, або динамічні ряди - це ряди числових показників, розміщених у хронологічній послідовності, які характеризують зміну того чи іншого соціально-економічного явища. Елементами ряду динаміки є конкретні значення показників (рівні ряду - Y) та інтервали або моменти часу (t), до яких відносяться рівні ряду. В залежності від цього, ряди динаміки бувають: **інтервальні**, де рівнями виступають підсумки процесу за певні періоди часу і **моментні**, де рівні характеризують стан явища на певний момент часу. Рівні рядів динаміки можуть бути величинами абсолютними, відносними та середніми.

Основний метод розрахунку показників аналізу ряду динаміки - це порівняння рівнів. Якщо для порівняння використовується один і той же рівень (постійна база порівняння), то такі показники називаються **базисними**, якщо показники порівнюють з попереднім рівнем (змінна база порівняння), то їх називають **ланцюговими**.

Абсолютний приріст (Δ) характеризує абсолютну швидкість зростання (або зниження) і показує, на скільки одиниць збільшився (або зменшився) рівень, який порівнюється з базисним:

$$\Delta_{\text{баз}} = Y_i - Y_{i-t}; \quad \Delta_{\text{ланц}} = Y_i - Y_{i-1},$$

де: Y_i - рівень, який порівнюється (i - хронологічний або порядковий номер в ряді);

Y_{i-t} - базисний рівень ($i-t$ - його номер);

Y_{i-1} - попередній рівень ряду динаміки (окремий випадок, коли $t=1$).

Сума ланцюгових абсолютних приростів дорівнює базисному приросту.

Темп зростання ($T_{зр}$) показує, у скільки разів рівень, який порівнюється, збільшився у порівнянні з рівнем, взятим за базу (або яку частину його складає):

$$T_{зр.баз} = \frac{Y_i}{Y_{i-t}}; \quad T_{зр.ланц} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}}.$$

Темп зростання може бути вираженим не тільки у формі коефіцієнта, а і у відсотках:

$$T_{зр.баз} (\%) = \frac{Y_i}{Y_{i-t}} \cdot 100\% \quad T_{зр.ланц} (\%) = \frac{Y_i}{Y_{i-t}} \cdot 100\%$$

Добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює кінцевому базисному темпу зростання.

Темп приросту (T_{np}) характеризує відносну величину приросту, тобто його величину по відношенню до базисного рівня і обчислюється як відношення абсолютного приросту за певний період до базисного рівня, або як різниця між відповідним темпом зростання і одиницею:

$$T_{np} = \frac{\Delta}{Y_{i-t}} = \frac{Y_i - Y_{i-t}}{Y_{i-t}} = \frac{Y_i}{Y_{i-t}} - 1 = T_{зр} - 1.$$

Обчислений у відсотках темп приросту показує, на скільки відсотків збільшився (або зменшився) рівень у порівнянні з базисним, прийнятим за 100%:

$$T_{np} (\%) = T_{зр} (\%) - 100\%.$$

Абсолютне значення 1% приросту показує скільки у абсолютному вираженні містить в собі кожний відсоток приросту і розраховується за формулою:

$$A = \frac{\Delta}{T_{np} (\%)} = \Delta \cdot \left(\frac{\Delta}{Y_{i-t}} \cdot 100 \right) = \frac{Y_{i-t}}{100}.$$

Середній абсолютний приріст ($\bar{\Delta}$) показує, на скільки одиниць збільшувався (або зменшувався) рівень у порівнянні з базисним в середньому за одиницю часу (в середньому щорічно, щокварталу, щомісяця тощо):

$$\bar{\Delta} = \frac{Y_i - Y_{i-t}}{t} = \frac{\Delta_{баз}}{t} = \frac{\sum \Delta_{ланц}}{t},$$

де: $\Delta_{ланц}$ - ланцюгові абсолютні прирости;

t - довжина періоду (або кількість ланцюгових приростів).

Середній темп зростання ($\bar{T}_{зр}$), виражений у формі коефіцієнта, показує, у скільки разів збільшувався рівень у порівнянні з базисним у середньому за одиницю часу (в середньому щорічно, щокварталу, щомісяця тощо) і розраховується за формулою середньої геометричної:

$$\bar{T}_{zp} = \sqrt[t]{T_{zp_1} \cdot T_{zp_2} \cdot \dots \cdot T_{zp_t}} \quad \text{або} \quad \bar{T}_{zp} = \sqrt[t]{\frac{Y_i}{Y_{i-t}}},$$

де: $T_{zp_1}, \dots, T_{zp_t}$ - ланцюгові темпи зростання;

t - довжина періоду або кількість ланцюгових темпів зростання.

Середній темп приросту (або зниження), виражений у відсотках, показує, на скільки відсотків збільшувався або зменшувався рівень, що порівнюється з базисним, у середньому за одиницю часу:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_{zp} - 1 \quad \text{або} \quad \bar{T}_{np} (\%) = \bar{T}_{zp} (\%) - 100\%.$$

Середній рівень інтервального ряду динаміки обчислюється за формулою середньої арифметичної простої:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}.$$

Розрахунок середнього рівня у моментному ряду динаміки залежить від характеру вхідної інформації:

1. За наявності повної вичерпної інформації щодо зміни моментного показника розрахунок проводиться за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Yt}{\sum t},$$

де Y - рівень, що не змінюється на протязі періоду t .

2. Середній рівень моментного ряду динаміки у випадку неповних даних про зміну рівня обчислюється за однією з формул:

а) відомі рівні на початок і кінець періоду:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_n}{2},$$

де: Y_1 - рівень на початок періоду;

Y_n - рівень на кінець періоду.

б) відомі рівні на початок і кінець періоду, а також рівні на деякі проміжні дати, тривалість періодів між якими нерівня:

$$\bar{Y} = \frac{\sum \bar{Y}_i t_i}{\sum t_i},$$

де: \bar{Y}_i - середні проміжні рівні між кожними двома сусідніми датами, розраховані за формулою середньої арифметичної простої;

t_i - період часу.

в) відомі рівні на початок і кінець періоду, а також рівні на деякі проміжні дати, тривалість періодів часу між якими рівні:

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1},$$

де: Y_1 - рівень на початок періоду;

Y_n - рівень на кінець періоду;

$n-1$ - число проміжків між датами, рівне довжині періоду t .

Під **тенденцією** розуміють загальне направлення до зростання, зниження або стабілізації рівня на протязі періоду. У рядах з чітко визначеною тенденцією її описують аналітично за допомогою певної функції:

$$Y_t = f(t),$$

де: $t=0, 1, 2, \dots, n$ - змінна часу, Y_t - теоретичні рівні ряду.

Зазначену функцію називають **трендовим рівнянням**.

Для вивчення тенденцій у рядах динаміки застосовуються різні способи згладжування та аналітичного вирівнювання.

При **аналітичному вирівнюванні** вибір форми тренду базується на аналізі суттєвості явища, що вивчається, графічному зображенні рівнів, а також використанні спеціальних критеріїв математичної статистики.

Вибір форми тренда залежить від характеру динаміки. Якщо відносно стабільними є ланцюгові абсолютні прирости, то як форму тренда

можна вибрати лінійну функцію (пряму лінію): $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t$, при

відносно стабільних темпах приросту - показову криву: $\hat{Y}_t = a_0 a_1^t$, при більш-менш рівномірному збільшенні (або зменшенні) ланцюгових абсолютних приростів - параболу другого степеня:

$$\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2.$$

Розрахунок параметрів проводиться за **методом найменших квадратів**:

$$\sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2 = \min,$$

де: Y_t - фактичні рівні;

\hat{Y}_t - вирівнянні (розрахункові) рівні.

При аналітичному вирівнюванні ряду динаміки по прямій $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t$ параметри a_0 і a_1 обчислюють за допомогою системи рівнянь:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum Y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Yt \end{cases}$$

При вивченні *сезонних коливань* вибір методу розрахунку індексів сезонності залежить від характеру загальної тенденції ряду динаміки. У рядах динаміки, в яких спостерігається стабільність рівнів або має місце незначна тенденція до зростання (або зниження), визначення сезонності засновано на методі постійної середньої.

$$I_{сез} = \frac{\bar{Y}_i}{\bar{Y}_{заг}} 100 \%,$$

де: $\bar{Y}_i = \frac{\sum Y}{n}$ – середні рівні ряду за одноіменні періоди;

$\bar{Y}_{заг} = \frac{\sum \sum Y}{n}$ – загальний середній рівень ряду (постійна

середня).

У рядах динаміки, в яких має місце тенденція до зростання, вивчення сезонності засновано на методі змінної середньої. Індекс сезонності має вид:

$$I_{сез} = \left(\sum \frac{Y_{факт.}}{\hat{Y}_t} \times 100 \right) : n,$$

де: $Y_{факт.}$ - фактичні (емпіричні) рівні;

\hat{Y}_t - вирівнянні (теоретичні) рівні;

n - число років.

З а д а ч і

5.1. Вкажіть, до якого виду відносяться ряди, які характеризують динаміку:

1. Чисельності студентів навчального закладу (за станом на початок кожного навчального року).
2. Чисельності населення (за станом на початок кожного року).
3. Чисел народжених за окремі роки.

4. Виробництва продукції за окремі роки.
5. Залишків готової продукції на складі (за станом на кінець року).
6. Питомої ваги чоловіків у середній чисельності населення.
7. Середньої чисельності робітників.
8. Введення в дію житла по рокам.
9. Собівартості продукції по рокам.
10. Парку верстатів (за станом на початок кожного року).
11. Розміру статутного фонду банку (за станом на початок кожного року).
12. Прибуток фірми по місяцям.
13. Залишків грошей на рахунку підприємства у банках (на кінець кожного місяця).

5.2. Видобуток нафти (включаючи газовий конденсат) в Україні характеризується такими даними:

Р о к и	Нафта (включаючи газовий конденсат), млн.тон
1993	4,2
1994	4,2
1995	4,1
1996	4,1
1997	4,1
1998	3,9
1999	3,8

Визначте:

1. Абсолютні прирости, темпи зростання, темпи приросту (ланцюгові і базисні), абсолютне значення одного відсотка приросту. Покажіть взаємозв'язок між ланцюговими і базисними показниками. Результати викладіть у таблиці.

2. Середній рівень ряду динаміки за 1993-1999 рр.

3. Середньорічні абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту (зниження) за: а) 1994-1999 рр..

Відобразіть динаміку видобутку нафти графічно. Зробіть висновки.

5.3. Динаміка виробництво тканин всіх видів в Україні характеризується такими даними:

Роки	Випуск, млн. м ²
1993	597
1994	292
1995	169
1996	109
1997	82
1998	90

Визначте за 1994-1998 рр.:

1. Абсолютні прирости, темпи зростання, темпи приросту, абсолютне значення одного відсотка приросту. Отримані показники викладіть у таблиці.

2. Середній рівень ряду динаміки за 1993-1998 рр.

3. На скільки млн. м² і відсотків зменшувалося виробництво тканин всіх видів в Україні щорічно у: б) 1994-1998 рр..

4. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньорічної абсолютної і відносної швидкості приросту виробництва тканин у 1996-1998 рр. у порівнянні з 1994-1995 рр.

Побудуйте графік динаміки виробництва тканин в Україні за 1993-1998 рр. Результати проаналізуйте.

5.4. Динаміка валового збору соняшника (всі категорії господарств) в Україні характеризується даними:

Роки	Валовий збір соняшника, тис. тон
1990	2571
1991	2311
1992	2127
1993	2075
1994	1569
1995	2860
1996	2123
1997	2308
1998	2266
1999	2794

Визначте:

1. Абсолютні прирости, темпи зростання, темпи приросту (ланцюгові і базисні), абсолютне значення одного відсотка приросту. Отримані показники викладіть у таблиці.

2. Середній рівень ряду динаміки за 1990-1999 рр.

3. Середньорічний абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту за 1991-1999 рр.

Відобразіть динаміку валового збору соняшника графічно. Зробіть висновки.

5.5. Використовуючи взаємозв'язок показників динаміки, визначте рівні ряду (числа народжених в Україні, тис. чол.) за 1986-1998 рр., та базисні показники динаміки (до рівня 1985 р.):

Роки	Число народжених, тис.чол.	Базисні показники динаміки		
		абсолютний приріст, тис.чол.	темп зростання, %	темп приросту, %
1985	762.8	X	X	X
1986			103.91	
1987		-1.9		
1988				-2.45
1989			90.60	
1990		-105.6		
1991			82.70	
1992				-21.76
1993			73.19	
1994		-241.2		
1995				-35.38
1996			61.25	
1997		-320,2		
1998				-44,97

За наведеними даними:

1. Визначте ланцюгові абсолютні прирости, темпи зростання, темпи приросту, абсолютне значення одного відсотка приросту. Отримані показники викладіть у таблиці.

2. Визначте на скільки тисяч осіб і відсотків зменшувалися числа народжених у середньому за: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 рр.

3. Порівняйте середньорічну абсолютну і відносну швидкість зниження чисел народжених в Україні у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Відобразіть динаміку чисел народжених в Україні графічно. Зробіть висновки.

5.6. Використовуючи взаємозв'язок показників динаміки, визначте рівні ряду (чисельність населення району, тис.чол.) за 1992-1998 рр. та базисні показники динаміки (до рівня 1991 р.):

Роки	Чисельність населення на початок року, тис.чол.	Базисні показники динаміки		
		абсолютний приріст, тис.чол.	темپ зростання,%	темپ приросту,%
1991	890	80	114.6	16.2
1992				
1993				
1994				
1995	158	158	118.0	17.4
1996				
1997				
1998		150	116.3	

За наведеними даними:

1. Визначте середньорічні абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту за: а) 1991-1994 рр.; б) 1995-1997 рр.; в) 1991-1997 рр.

2. Порівняйте середньорічну абсолютну і відносну швидкість приросту населення району у 1995-1997 рр. у порівнянні з 1991-1994 рр.

Зробіть висновки.

5.7. Використовуючи взаємозв'язок показників динаміки, визначте відсутні у таблиці дані за 1989-1998 рр. Як змінилася (у абсолютному і відносному вираженні) кількість шлюбів в Україні у 1989-1998 рр.

Побудуйте діаграми ланцюгових абсолютних приростів і темпів приросту. Зробіть висновки.

Роки	Число шлюбів тис.	Зміни у порівнянні з попереднім роком (ланцюгові показники)			
		Абсолютний приріст, тис.	темп зростання, коефіцієнт	темп приросту,%	абсолютне значення 1% приросту, тис.
1988	455.8	X	X	X	X
1989				7.35	
1990					
1991			1.0213		4.828
1992		-99.0			
1993					
1994			0.9329		4.279
1995		32.5			
1996				- 28.77	
1997			1.1220		
1998					3.450

5.8. . Для вивчення особливостей динаміки виробництва продукції обчисліть відсутні у таблиці дані за 1991-1998 рр.:

Роки	Вироблено продукції, тис.т.	Зміни у порівнянні з попереднім роком (ланцюгові показники)			
		абсолютний приріст, тис.тон	темп зростання, %	темп приросту, %	абсолютне значення 1% приросту, тис.тон
1991	950	50			
1992				20.1	
1993			125.0		
1994					
1995				27.8	15.0
1996		83			
1997			110.0		
1998				15.0	

За наведеними даними:

1 Вкажіть, в якому році зростання виробництва відбувалося із найбільшою абсолютною швидкістю і в якому із найбільшою відносною швидкістю.

2. Визначте на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) змінився випуск продукції у 1992-1998 рр.

3. Визначте на скільки тисяч тон і відсотків збільшувався (зменшувався) випуск продукції у середньому щорічно у 1992-1998 рр.

Зробіть висновки.

5.9. Динаміка шлюбності і розлученості в Україні характеризується даними (тисяч):

Роки	Число зареєстрованих	
	шлюбів	розлучень
1985	489.9	183.4
1990	482.8	192.8
1998	310.5	179.7

Визначте для кожного періоду абсолютні прирости, темпи зростання і темпи приросту. Зробіть висновки.

5.10. До 1993 р. до складу асоціації входило 5 підприємств, а з 1993 р. - 7. Приведіть рівні ряду динаміки виробництва продукції (тис.т.) до

порівнянного виду, прийнявши за основу ряд динаміки для семи підприємств:

Число підприємств	Випуск продукції тис.т.							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
5	500	540	568	600				
7				780	820	850	810	800

За отриманими результатами визначте:

1. Абсолютні прирости, темпи зростання і темпи приросту (у порівнянні із попередніми та 1990 р.), абсолютне значення одного відсотка приросту. Отримані показники викладіть у таблиці.

2. Середньорічний випуск продукції.

3. Середньорічні абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту за: а) 1991-1993 рр.; б) 1994-1997 рр.; в) 1991-1997 рр.

4. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньорічної абсолютної і відносної швидкості приросту випуску продукції у 1994-1997 рр. у порівнянні з 1991-1993 рр.

5. Відобразіть динаміку випуску продукції графічно.
Зробіть висновки.

5.11. Є такі дані щодо середньорічної чисельності населення району, в території якого відбулися зміни, тис. осіб:

Кордони району	1992	1993	1994	1995	1996	1997
До зміни	2524	2620	2690			
Після зміни			2846	2876	2940	2954

Приведіть рівні ряду до порівнянного виду (за основу взяти кордони району після зміни).

За отриманими результатами визначте:

1. На скільки осіб і відсотків збільшилася чисельність населення району у 1993-1997 рр.

2. На скільки осіб і відсотків збільшувалася чисельність населення району щорічно у 1993-1997 рр.

Зробіть висновки.

5.12. Динаміка чисельності робітників характеризується такими даними (осіб):

Показник	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Середньорічна чисельність робітників	2500	2504	2498	2490			
Чисельність робітників на кінець року				2470	2400	2340	2210

Вкажіть причину непорівнянності рівнів ряду. Приведіть рівні ряду до порівнянного виду.

За отриманими результатами визначте:

1. На скільки осіб і відсотків зменшилася чисельність робітників у 1992-1997 рр.

2. Як змінювалася (у абсолютному і відносному вираженні) чисельність робітників щорічно у 1992-1997 рр.

3. Середньорічну чисельність робітників.

Зробіть висновки.

5.13. Реалізація овочів на ринках міста по кварталам характеризується такими даними (тон):

I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
1350	1820	2300	2020

Приведіть рівні ряду до порівнянного виду з урахуванням числа днів у кварталах.

За отриманими результатами визначте:

1. Абсолютні прирости, темпи зростання, темпи приросту (ланцюгові і базисні). Отримані показники викладіть у таблиці.

2. Середній рівень ряду динаміки за рік.

3. Середні абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту.

Відобразіть динаміку реалізації овочів на ринку графічно.

Результати проаналізуйте.

5.14. Темпи зростання (зниження) виробництва продукції сільськогосподарства регіону (в порівняних цінах) по рокам характеризуються даними:

Рок	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
и								
У % до попереднього року	102.9	102.5	102.3	97.6	92.5	85.9	85.8	77.0

Визначте:

1. На скільки відсотків збільшилася (зменшилася) вартість продукції сільського господарства регіону у: а) 1990-1992 рр.; б) 1993-1997 рр.; в) 1990-1997 рр.

2. Середньорічні темпи зростання і приросту (зниження) вартості продукції сільського господарства за: а) 1990-1992 рр.; б) 1993-1997 рр.; в) 1990-1997 рр.

Результати проаналізуйте.

5.15. Зміна обсягу продукції України (у % до попереднього року) склала:

Показники	1991	1992	1993	1994	1995
Вся продукція промисловості	95	94	92	73	88
Виробництво засобів виробництва (група "А")	94	93	90	75	91
Виробництво предметів споживання (група "Б")	98	95	96	69	81

Визначте темпи зростання і приросту (зниження) обсягу продукції промисловості в цілому і по кожному підрозділу за 1991-1995 рр., а також середньорічні темпи зростання і приросту (зниження). Зробіть висновки.

5.16. Щорічний приріст прибутку промислового підприємства за 1993-1998 рр. характеризується такими даними (у % до попереднього року):

1993	1994	1995	1996	1997	1998
3	6	5	7	8	6

Визначте:

1. Темпи зростання і приросту за весь період.
2. Середньорічні темпи зростання і приросту за 1993-1998 рр.
3. Відобразіть річні темпи приросту прибутку за допомогою діаграми.

Зробіть висновки.

5.17. Середньорічна чисельність населення області зросла у 1990 р. у порівнянні з 1985 р. на 1.2 млн. осіб, а у 1998 р. у порівнянні з 1990 р. - на 0.8 млн.

Визначте:

1. На скільки млн. осіб зростає чисельність населення області у 1986-1998 рр.

2. Як змінювалася чисельність населення щорічно у: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 р.

3. Як змінилася середньорічна абсолютна швидкість приросту (зниження) чисельності населення області у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Зробіть висновки.

5.18. Зміни чисел народжених в Україні характеризуються такими даними:

Роки	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Зміна числа народжених у порівнянні з попереднім роком, тис.чол.	-34.0	-39.3	-36.2	-28.4	-25.7	-24.6	-23.4

Визначте:

1. На скільки тисяч чоловік зменшилося число народжених в Україні у 1992-1998 рр.

2. На скільки тисяч чоловік зменшувалися числа народжених в щорічно у: а) 1992-1994 рр.; б) 1995-1998 рр.; в) 1992-1998 рр.

3. На скільки відсотків зменшувалося число народжених щорічно у: а) 1992-1994 рр.; б) 1995-1998 рр.; в) 1992-1998 рр. (якщо у 1991 г. число народжених в Україні становило тисяч).

Зробіть висновки.

5.19. Темпи зростання чисельності чоловіків і жінок в Україні за період між двома останніми переписами населення (1979 р. і 1989 р.) дорівнювали відповідно 104.82 і 102.96%.

Визначте:

1. Темпи зростання чисельності населення України в цілому за цей період, якщо за даними перепису 1989 р. чисельність чоловіків дорівнювала 23.9, а жінок - 27.8 млн. осіб.

2. Середньорічні темпи зростання і приросту населення в цілому і окремо чоловіків і жінок .

Зробіть висновки.

5.20. Валова продукція рослинництва в Україні у 1998 р. у порівнянні з 1990 р. зменшилася на 41.0%, при цьому у 1991-1995 рр. вона щорічно знижувалася на 5.9%.

Визначте на скільки відсотків зросла (зменшилася) валова продукція рослинництва у 1996-1998 рр. і як вона змінювалася щорічно за цей період.

5.21. Число зареєстрованих шлюбів в Україні у період 1986-1990 рр. щорічно зменшувалося на 0.29%, а у 1991-1998 рр.- на 5.37%.

Визначте:

1. На скільки відсотків зменшилося число шлюбів у: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 рр.

2. Як змінилася середньорічна відносна швидкість зниження числа шлюбів у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Порівняйте отримані результати з відповідями до задачі 5.9.

Зробіть висновки.

5.22. Число зареєстрованих розлучень в регіоні у 1986-1990 рр. щорічно зростало на 1.88 тисяч, а у 1991-1998 рр.- на 0.033 тисяч.

Визначте:

1. На скільки тисяч зросло число розлучень у: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 рр.

2. Як змінилася середньорічна абсолютна швидкість зростання розлучень у 1991-1991 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Зробіть висновки.

5.23. Прибуток підприємства у 1991-1995 рр. збільшився на 35%, а у 1998 р. у порівнянні з 1995 р. - 20%.

Визначте:

1. На скільки відсотків збільшувався щорічно прибуток підприємства у 1991-1998 рр. і у 1996-1998 рр.

2. Як змінилася середньорічна відносна швидкість приросту прибутку підприємства у 1996-1998 рр. у порівнянні з 1991-1995 рр.

Зробіть висновки.

5.24. Чисельність населення області у 1991-1995 рр. зросла на 0.9 млн. осіб, або на 1.8%, а у 1996-1999 рр.- на 2.5 млн., або на 2.8%.

Визначте:

1. На скільки млн. осіб і на скільки відсотків зросла чисельність населення області у 1991-1999 рр.

2. На скільки млн. осіб і на скільки відсотків зростала чисельність населення щорічно у: а) 1991-1995 рр.; б) 1996-1999 рр.; в) 1991-1999 рр.

3. Як змінилася середньорічна абсолютна і відносна швидкість приросту чисельності населення у 1996-1999 рр. у порівнянні з 1991-1995 рр.

Зробіть висновки.

5.25. Динаміка заборгованості бюджету підприємствами і організаціями району за видами податків характеризується даними:

Вид заборгованості	Заборгованість на 1.01.1999	Зміни заборгованості за місяць, млн.грн		
		січень	лютий	березень
Податок на прибуток	400	+20	- 5	+25
Податок на додану вартість	800	+30	+10	+15
Акцизний збір	100	+25	+20	+10

Визначте по кожному виду заборгованості:

1. Розмір заборгованості на початок другого кварталу.
2. На скільки млн.гривень і відсотків збільшився розмір заборгованості за 1 квартал.
3. Середній розмір заборгованості за 1 квартал.
Результати проаналізуйте.

5.26. Динаміка продукції промисловості підприємств різних форм власності регіону характеризується даними:

Форми власності	Вартість продукції, робіт і послуг у 1997 р., млн.грн.	Зміни вартості продукції, робіт і послуг (у % до попереднього року)	
		1998 р.	1999 р.
Державна	500	90	70
Колективна	280	110	120
Приватна	30	115	145

Визначте:

1. Темпи зростання і темпи приросту продукції промисловості за 1997-1998 рр. для підприємств кожної форми власності.
2. Розмір продукції у 1998 р. і 1999 р. для підприємств кожної форми власності.
3. Структуру виробництва для кожного року.
4. Середньорічний розмір продукції промисловості за 1997-1999 рр. для кожної форми власності.
Зробіть висновки.

5.27. Споживання овочів і баштанних на душу населення за рік в Україні у 1990 р. у порівнянні з 1985 р. зменшилося на 22 кг, або на 17.7%, у 1998 р. у порівнянні з 1990 р. - зменшилося на 5 кг, або на 3.8%.

Визначте:

1. Розмір споживання овочів і баштанних у 1985р., 1990 р. та 1998 р.
2. На скільки кг і відсотків зменшилося споживання овочів і баштанних за рік на душу населення у 1998 р.. у порівнянні з 1985 р.
3. Як змінилася середньорічна абсолютна і відносна швидкість зниження споживання овочів і баштанних на душу населення у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Зробіть висновки.

5.28. На 1 січня 1999 р. залишок грошових коштів на рахунку підприємства становив 400 тис.грн. 5 січня з рахунку було списано 40 тис. грн., 15 січня 80 тис.грн., 28 січня надійшло на рахунок 160 тис.грн.

1. Визначте середній залишок грошових коштів на рахунку підприємства за січень.

2. Відобразіть динаміку залишку грошових коштів за допомогою діаграми.

5.29. Число правопорушень в Україні у 1990 р. у порівнянні з 1985 р. збільшилося на 120.2 тис., або на 48.16%, а у 1998 р. у порівнянні з 1990 р. - на 206.2 тисяч.

Визначте:

1. Число правопорушень в Україні у 1985 р., 1990 р. і 1998 р.
2. Як змінилося (у абсолютному і відносному вираженні) число правопорушень в Україні у 1998 р. у порівнянні з 1985 р.
3. На скільки тисяч і відсотків збільшувалося число правопорушень щорічно у: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 рр.
4. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньорічних абсолютних і відносних приростів числа правопорушень в Україні у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

Зробіть висновки.

5.30. Середньорічна вартість основних виробничих фондів підприємства у 1995 р. у порівнянні з 1990 р. зросла на 30% і кожний відсоток цього приросту дорівнював 2 тис.грн., а у 1998 р. у порівнянні з 1995 р. вона зменшилася на 5%.

Визначте:

1. Середньорічну вартість основних виробничих фондів підприємства у 1990 г., 1995 г. і 1998 г.

2. На скільки (у абсолютному вираженні і в відсотках) змінювалася середньорічна вартість основних виробничих фондів щорічно у: а) 1991-1995 рр.; б) 1996-1998 рр.; в) 1991-1998 рр.

Зробіть висновки.

5.31. Динаміка кількості бірж, зареєстрованих в Україні характеризується даними:

	Число бірж на 1.01.1997	Щорічна зміна числа бірж	
		1997 р.	1998 р.
Всього зареєстровано бірж	191	32	77
у тому числі:			
- універсальні	46	0	16
- товарні і товарно-сировинні	54	21	36
- агропромислові	23	2	4
- фондові і товарно-фондові	24	0	3
- інші	44	9	18

Визначте для кожного виду бірж і в цілому:

1. Число бірж на початок 1999 р.
2. Абсолютний приріст, темп зростання і темп приросту за 1997-1998 рр.

Зробіть висновки.

5.32. У 1986-1990 рр. міський житловий фонд області зріс на 12.0%, а сільський - на 8.0%. У 1991-1998 рр. вони зросли відповідно на 7.4% і на 2.7%.

Визначте:

1. На скільки відсотків збільшився житловий фонд кожного виду у 1986-1998 рр.
2. На скільки відсотків збільшувався щорічно житловий фонд міської і сільської місцевості у: а) 1986-1990 рр.; б) 1991-1998 рр.; в) 1986-1998 рр.
3. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньорічної відносної швидкості приросту житлового фонду кожного виду у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990гг.

4. Коефіцієнти випередження, які характеризують співвідношення середньорічних темпів приросту за кожний період і за весь період.

Зробіть висновки.

5.33. Випуск продукції двох підприємств галузі становив у січні 1998 р. 500 і 650 тисяч тон відповідно.

В якому місяці перше підприємство наздожене друге по виробництву продукції, якщо місячне виробництво буде збільшуватися по першому підприємству на 5.0%, а по другому - на 2.7%.

5.34. Динаміка виробництва продукції та чисельності робітників на підприємстві характеризується даними:

Роки	Випуск продукції, тис. шт.	Чисельність робітників на початок року, чол.
1988	500	200
1989	504	198
1990	510	197
1991	515	196
1992	520	194
1993	525	188
1994	539	187
1995	535	185
1996	545	183
1997	550	180
1998	570	175

Визначте:

1. Як змінився (у абсолютному і відносному вираженні) випуск продукції підприємства у: а) 1998 р.; б) 1998 р. у порівнянні з 1988 р.

2. На скільки чоловік і відсотків зменшилася чисельність робітників у 1988-1997 рр.

3. На скільки тисяч штук і відсотків збільшувався випуск продукції щорічно у: а) 1989-1993 рр.; б) 1994-1998 рр.

4. На скільки чоловік і відсотків зменшувалася чисельність робітників щорічно у: а) 1988-1992 рр.; б) 1993-1997 рр.; в) 1988-1997 рр.

5. Середньорічний випуск продукції за весь період.

6. Середньорічну чисельність робітників за: а) 1997 р.; б) 1988-1997 рр.

7. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньорічної абсолютної і відносної швидкості приросту (зниження): а) випуску продукції у 1994-1998 рр. у порівнянні з 1989-1993 рр.; б) чисельності робітників у 1993-1997 рр. у порівнянні з 1988-1992 рр.

Зробіть висновки.

5.35. На скільки відсотків знизиться чисельність населення району за п'ять років, якщо в середньому щорічно вона буде зменшуватися на 0.2%.

5.36. Динаміка змін номінальної і реальної заробітної плати та рівня інфляції в Україні у 1998 р. (темпи зростання в відсотках до попереднього місяця) характеризуються даними:

Місяць	Зміна у порівнянні з попереднім місяцем, %		
	номінальної заробітної плати	рівня інфляції	реальної заробітної плати
Січень	85.3	101.3	85.5
Лютий	101.0	100.2	100.5
Березень	107.9	100.2	107.0
Квітень	97.4	101.3	96.1
Травень	101.3	100.0	101.3
Червень	105.7	100.0	105.5
Липень	100.2	99.1	101.0
Серпень	96.0	100.2	96.3
Вересень	102.1	103.8	98.2
Жовтень	100.6	106.2	93.4
Листопад	99.7	103.0	97.4
Грудень	110.4	103.3	106.4

Визначте:

1. Для кожного ряду динаміки темпи зростання, приросту і середньомісячні темпи зростання і приросту за: а) I півріччя; б) II півріччя; в) рік.

2. Як змінилася у II півріччі у порівнянні з I середньомісячна відносна швидкість приросту: а) номінальної заробітної плати; б) рівня інфляції. Дайте числову характеристику їх прискорення (уповільнення).

3. Для кожного півріччя коефіцієнти випередження, які характеризують співвідношення середньомісячних темпів приросту: а) номінальної заробітної плати і рівня інфляції; б) номінальної і реальної заробітної плати; в) реальної заробітної плати і рівня інфляції.

Результати проаналізуйте.

5.37. Динаміка залишків готової продукції на складі підприємства характеризуються даними (штук):

Продукція	1.01. 1997р	1.02	1.04	1.05	1.06	1.07	1.10	1.01. 1998р
А	100	86	92	88	84	96	86	80
Б	50	46	40	...	...	44	...	48

Визначте:

1. По кожному виду продукції середньомісячні залишки на складі за: а) січень; б) I квартал; в) II квартал; г) I півріччя; д) II півріччя; е) 1998 р. Поясніть які формули середніх використано-увались при розрахунках і чому.

2. Як змінився середній розмір залишку продукції кожного виду на складі у II півріччі у порівнянні з I півріччям?

3. На скільки штук і відсотків зменшувалися залишки продукції кожного виду щомісяця у: а) I півріччі; б) II півріччі; в) 1997 р.

4. Як змінилася середньомісячна абсолютна і відносна швидкість приросту (зниження) розміру залишків продукції кожного виду у II півріччі у порівнянні з I півріччям?

Результати проаналізуйте.

5.38. На 1 січня 1999 р. на рахунку підприємства залишок грошових коштів становив 500 тис. грн., надходження і списання грошових коштів на протязі першого півріччя характеризується (тис. грн.):

	Місяці					
	I	II	III	IV	V	VI
Надійшло	80	40	120	150	210	400
Списано	20	85	70	120	130	210

1. Побудуйте ряд динаміки залишків грошових коштів.

2. Розрахуйте середньомісячний розмір надходження, списання і залишків грошових коштів за I і II квартали та в цілому за I півріччя.

2. Визначте на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) змінився розмір залишків коштів за: а) I квартал; б) II квартал; в) I півріччя.

4. Відобразіть динаміку грошових підприємства за допомогою лінійної діаграми.

Результати проаналізуйте.

5.39. Динаміка виробництва плодоовочевих консервів в агрофірмі характеризується даними (тис. умовн. банок):

Види консервів	1985	1990	1998
Овочеві	120	140	150
Фруктові	50	60	78

Визначте:

1. Як змінилася по кожному виду консервів у 1991-1998 рр. порівнянні з 1986-1990 рр. середньорічна абсолютна і відносна швидкості приросту продукції. Дайте числову характеристику їх прискорення (або уповільнення).

2. Коефіцієнти випередження для кожного періоду, які характеризують співвідношення середньорічних темпів приросту виробництва овочевих і фруктових консервів.

Результати проаналізуйте.

5.40. Динаміка житлового фонду в міській і сільській місцевості України характеризується даними (на кінець року, млн. м²):

Житловий фонд	1985	1990	1998
Міський	507.5	574.3	639.2
Сільський	326.1	347.8	369.2

Визначте:

1. Як змінилася у 1991-1998 рр. у порівнянні 1986-1990 рр. середньорічна абсолютна і відносна швидкості приросту житлового фонду у міській та сільській місцевості. Дайте числову характеристику їх прискорення (або уповільнення).

2. Коефіцієнти випередження для кожного періоду, які характеризують співвідношення середньорічних темпів приросту житлового фонду міської і сільської місцевості.

Результати проаналізуйте.

5.41. Динаміка виробництва тканин на комбінаті характеризується даними:

Види тканин	1990 р. у % до 1985 р.	Приріст за 1991-1998 рр.	
		тис. м ²	у % до 1990 р.
Бавовняні	110.20	16.4	8.20
Вовняні	108.31	37.5	12.50
Льняні	106.27	72.1	14.42
Шовкові	115.40	27.0	10.80

1. По кожному виду тканин визначте, як змінилися у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр. середньорічні абсолютна і відносна швид-

кості зростання виробництва. Дайте числову характеристику їх прискорення (або уповільнення).

2. Порівняйте середньорічні швидкості зростання виробництва тканин різних видів за кожний період. Дайте числову характеристику випередження виробництва одних тканин у порівнянні з іншими. Результати викладіть у таблиці.

Зробіть висновки.

5.42. Динаміка випуску продукції по підприємству характеризується даними (тис. тон):

Види продукції	1985	1990	1998
А	200	220	280
Б	400	480	520

Визначте:

1. На скільки тис. тон і відсотків зростав випуск продукції кожного виду у 1986-1990 рр. і у 1991-1998 рр.

2. Як змінилася у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр. середньорічна абсолютна і відносна швидкості приросту випуску продукції кожного виду. Дайте числову характеристику їх прискорення (або уповільнення).

3. Коефіцієнти випередження, які характеризують співвідношення середньорічних темпів приросту продукції за кожний період.

Проаналізуйте одержані результати, поясніть їх зміст.

5.43. Динаміка розміру та структури житлового фонду України характеризується даними (млн. м² загальної площі на кінець року):

Роки	Житловий фонд	у тому числі	
		державний і кооперативний	приватний
1980	756.3	308.6	447.7
1985	833.6	375.3	458.3
1990	922.1	436.7	485.4
1998	1008.4	264.4	744.0

Проаналізуйте структуру і динаміку житлового фонду України і дайте порівняльну характеристику динаміки двох його секторів, визначте:

1. Тенденції зміни питомої ваги кожного сектора у загальному розмірі житлового фонду.

2. Середню абсолютну і відносну швидкість зростання (зниження) для кожного періоду (в цілому і по секторах). В якому секторі і в якому періоді була найбільш висока середня абсолютна і середня відносна швидкість зростання.

3. Розрахуйте коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньої швидкості і коефіцієнт випередження.

4. Відобразіть динаміку і структуру житлового фонду графічно.

Результати проаналізуйте, поясніть зміст обчислених показників.

5.44. Динаміка зміни цін на товари і послуги в Україні по місяцям 1998 р. характеризується даними (темпи зростання у відсотках до попереднього місяця):

Місяці	Загальні зміни цін на товари і послуги	у тому числі по:		
		продовольчих товарах	непродовольчих товарах	послугах
Січень	101.3	101.9	100.1	101.0
Лютий	100.2	100.3	100.0	100.1
Березень	100.2	100.3	100.0	100.1
Квітень	101.3	101.9	100.1	101.1
Травень	100.0	98.8	100.0	102.1
Червень	100.0	98.8	100.0	102.1
Липень	99.1	97.7	100.1	100.8
Серпень	100.2	99.9	100.3	100.6
Вересень	103.8	104.0	106.1	101.9
Жовтень	106.2	106.7	112.0	101.4
Листопад	103.0	104.3	102.9	100.9
Грудень	103.3	106.0	100.9	100.2

Визначте:

1. На скільки відсотків зросли у 1998 р. споживчі ціни по кожній групі товарів, послугам і в цілому.

2. Як змінювалися споживчі ціни щомісячно по кожній групі товарів, послугам і в цілому.

3. Коефіцієнти прискорення (уповільнення) середньомісячних темпів приросту у II півріччі у порівнянні з I півріччям для кожного ряду динаміки.

4. Коефіцієнти випередження, які характеризують співвідношення місячних темпів приросту цін на продовольчі і непродовольчі товари за кожне півріччя і в цілому за рік.

5. Відобразіть динаміку споживчих цін по кожній групі товарів, послугам і в цілому графічно.

Проаналізуйте результати, зробіть висновки.

5.45. Динаміка пасажирообороту транспорту загального користування в Україні характеризується даними (млрд. пасажиро-кілометрів):

Роки	Всі види транспорту	у тому числі:			
		залізничний	морський і річковий	автомобільний	авіаційний
1980	154.6	60.1	1.9	81.7	10.9
1981	159.0	62.9	2.0	82.4	11.7
1982	161.0	63.7	1.9	83.9	11.5
1983	162.9	65.0	2.0	84.0	11.9
1984	164.3	64.8	2.0	85.5	12.0
1985	168.2	67.0	2.0	86.7	12.5
1986	172.2	68.6	1.9	88.7	13.2
1987	175.7	71.4	1.7	88.9	13.7
1988	179.2	72.9	1.5	90.4	14.4
1989	180.4	73.2	1.7	90.1	15.4
1990	184.1	76.0	1.1	90.3	16.1
1991	170.5	70.9	1.5	82.5	15.6
1992	152.6	76.2	0.9	67.1	8.4
1993	127.1	75.9	0.9	47.1	3.2
1994	114.3	70.9	0.7	40.0	3.0
1995	119.9	63.8	0.5	34.8	3.3
1996	116.1	59.1	0.3	34.8	2.9
1997	111.3	54.5	0.1	27.3	2.4
1998	109.9	49.9	0.1	26.3	2.1

1. По кожному виду транспорту і в цілому визначте у скільки разів прискорилося або уповільнилося середня швидкість зростання (зниження) пасажирообороту (абсолютна і відносна): а) у 1986-1990 рр. у порівнянні з 1981-1985 рр.; б) у 1991-1998 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.

2. Дайте порівняльну характеристику середньорічних швидкостей зростання пасажирообороту різних видів транспорту за 1981-1985 рр. і 1986-1990 рр. Обчисліть коефіцієнти випередження.

3. Проаналізуйте зміну питомої ваги різних видів транспорту у загальному обсязі пасажирообороту. Визначить характер тенденцій.

4. Відобразіть динаміку обсягу і структури пасажирообороту графічно.

5. Проведіть аналітичне вирівнювання кожного ряду динаміки

(в цілому за весь період або для окремих етапів).

6. По кожному виду транспорту і в цілому визначте обсяги пасажирообороту на 1999-2000 рр. екстраполяцією на основі: а) середнього абсолютного приросту; б) середнього темпу зростання; в) аналітичного вирівнювання рівнів ряду.

Зробіть висновки.

5.46. Динаміка виробництва сільськогосподарської продукції в селянських (фермерських) господарствах в Україні характеризується даними:

Роки	М'ясо (у забойній вазі), тис. т	Молоко, тис. т	Яйце, млн. шт	Вовна, тис. т
1985	1301	5930	6135	2.6
1986	1304	5817	6109	2.5
1987	1293	5846	6000	2.6
1988	1299	5912	6122	2.8
1989	1289	5820	6281	3.1
1990	1259	5874	6161	3.3
1991	1273	5932	5948	3.9
1992	1180	6150	6006	4.2
1993	1138	6663	5688	5.4
1994	1164	7207	5463	4.9
1995	1186	7729	5233	4.2
1996	1227	8200	5088	3.7

1. По кожному виду продукції для виявлення та характеристики основних тенденцій динаміки:

а) обчисліть середні рівні для укрупнених інтервалів і визначте середньорічні абсолютні та відносні швидкості їх зміни.

б) проведіть згладжування ряду динаміки за допомогою змінної середньої і обчисліть абсолютні та відносні прирости згладжених рівнів.

в) проведіть аналітичне вирівнювання ряду динаміки (в цілому за весь період або для окремих етапів).

г) відобразіть графічно: а) фактичні рівні ряду; б) рівні, отримані при аналітичному вирівнюванні.

2. Порівняйте середньорічні відносні швидкості зростання, обчислені на базі середніх рівнів за п'ять перших і за п'ять останніх років; обчисліть коефіцієнти випередження.

3. По кожному виду продукції, використовуючи дані за 1985-1996 рр. і припускаючи, що рівні 1997-1998 рр. невідомі, обчисліть їх методом екстраполяції на основі: а) середнього абсолютного приросту; б) середнього темпу зростання; в) аналітичного вирівнювання рівнів ряду.

Зробіть висновки.

5.47. Число самогубств в Україні у 1998 р. у порівнянні з 1985 р. зросло на 31.9%, при тому що у 1986-1990 рр. число самогубств зменшилося на 5.3%.

Визначте на скільки відсотків зросло число самогубств в Україні у 1991-1998 рр. і на скільки відсотків воно збільшувалося щорічно.

5.48. Динаміка продажу бананів на ринках міста у 1996-1998 рр. характеризується даними (тон):

Місяці	1 9 9 6	1 9 9 7	1998
Січень	140	144	150
Лютий	138	140	146
Березень	139	142	148
Квітень	136	141	146
Травень	134	139	143
Червень	130	136	140
Липень	132	138	147
Серпень	138	145	153
Вересень	146	152	158
Жовтень	152	156	163
Листопад	150	155	158
Грудень	142	152	154

За наведеними даними:

1. Визначте характер загальної тенденції динаміки продажу бананів на базі середньомісячних рівнів за кожний рік.

2. Для характеристики інтенсивності сезонних коливань обчисліть індекси сезонності.

3. Відобразіть графічно сезонну хвилю.

Проаналізуйте результати, зробіть висновки.

5.49. На скільки відсотків знизиться собівартість однієї тони продукції за рік, якщо у середньому щомісяця вона буде знижуватися на 0.7%?

5.50. Динаміка рівня інфляції в Україні характеризується даними(%):

Місяці	1 9 9 4	1 9 9 5	1996
Січень	19.2	21.2	9.4
Лютий	12.6	18.1	7.4
Березень	5.7	11.4	3.0
Квітень	5.9	5.8	2.4
Травень	5.2	4.6	0.7
Червень	3.9	4.8	0.1
Липень	2.1	5.2	0.1
Серпень	2.6	4.6	5.7
Вересень	7.3	14.2	2.0
Жовтень	22.6	9.1	1.5
Листопад	72.3	6.2	1.2
Грудень	28.4	4.6	0.9

За наведеними даними:

1. Визначте характер загальної тенденції динаміки (тренда) рівня інфляції.

2. Для характеристики інтенсивності сезонних коливань обчисліть індекси сезонності.

3. Відобразіть графічно сезонну хвилю.

Проаналізуйте результати, зробіть висновки.

5.51. Динаміка урожайності окремих сільськогосподарських культур в Україні характеризується даними (всі категорії господарств, ц з 1 га):

Роки	Зернові культури	Цукрові буряки (фабричні)	Соняшник	Льон-довгунець (волокно)
1985	25.2	266	15.3	5.4
1986	26.5	260	17.0	4.9
1987	32.2	258	17.6	7.0
1988	29.7	253	17.5	4.6
1989	34.7	317	17.7	5.7
1990	35.1	276	15.8	6.4
1991	26.5	234	14.6	6.8
1992	27.9	194	13.0	6.8
1993	32.1	222	12.7	5.7
1994	26.8	192	9.1	6.3
1995	24.3	205	14.2	5.0
1996	19.6	183	10.5	3.3
1997	24.5	176	11.5	2.9
1998	0.8	174	9.3	3.6

Проаналізуйте динаміку урожайності, для чого:

1. Обчисліть та порівняйте середню урожайність по кожній культурі за 1986-1990 рр. і 1991-1998 рр.

2. Обчисліть середньорічні абсолютні і відносні швидкості зміни середньої урожайності по кожній культурі за ці періоди.

3. Виявіть основну тенденцію методом згладжування за допомогою плинної середньої і методом аналітичного вирівнювання (в цілому за весь період або для окремим етапів). Відобразіть виявлену тенденцію графічно.

4. По кожній культурі, використовуючи дані за 1985-1998 рр. і припускаючи, що рівні 1999-2000рр. невідомі, обчисліть їх методом екстраполяції на основі: а) середнього абсолютного приросту; б) середнього темпу зростання; в) аналітичного вирівнювання рівнів ряду.

Зробіть висновки.

5.52. На скільки відсотків зросли номінальна і реальна заробітна плата робітників, зайнятих у у 1998 р., якщо щомісячно номінальна заробітна плата зростала на 11.52%, а реальна - на 2.08%?

Порівняйте середньорічні темпи приросту середньої номінальної і середньої реальної заробітної плати робітників у 1998 р. Зробіть висновки.

5.53. На скільки відсотків зросли споживчі ціни у 1997 і 1998 рр., якщо щомісячно вони зростали у 1997г. на 14.4%, а у 1998г. - на 9, 0% ?

5.54. За скільки місяців випуск продукції на підприємстві подвоїться, якщо щомісячно він буде збільшуватися на 3% ?

Розділ 6

ІНДЕКСИ

Методичні вказівки

Індекс - це відносний показник, який характеризує співвідношення рівнів будь-якого суспільного явища в часу, просторі чи порівняно з планом, нормою, стандартом тощо. Індексом можна вважати величину планового завдання, виконання плану, динаміки і порівняння.

По охопленню елементів сукупності розрізняють індекси індивідуальні і зведені (загальні).

Індивідуальний індекс (i) характеризує співвідношення рівнів тільки одного елементу сукупності. **Зведений індекс** (I) характеризує співвідношення рівнів складного явища в цілому (декількох елементів сукупності). Якщо сукупність складається з декількох груп, то зведені індекси для кожної групи називають **груповими (субіндексами)**, а в цілому для сукупності - **загальним індексом**.

Показник, зміну якого характеризує індекс, називають **індексованою величиною**. Індексовані величини можуть бути: об'ємними (первинними, екстенсивними) та якісними (вторинними, інтенсивними).

При побудові індексів бажано використовувати таку символіку:

Q - кількість (обсяг) виробленої продукції або кількість проданого товару (фізичний обсяг товарообороту) певного виду у натуральному виразі;

T - загальні витрати робочого часу (праці) на виробництво продукції певного виду (чел/години, чел/дні) або чисельність робітників (осіб);

M - загальні витрати сировини, матеріалу або палива на виробництво продукції певного виду;

F - фонд заробітної плати;

Φ - вартість основних фондів;

S - розмір посівних площ;

Qz - загальні грошові витрати на виробництво продукції певного виду (загальна собівартість);

Qp - загальна вартість виробленої продукції даного виду, або загальна вартість проданих товарів (товарооборот у вартісному виразі);

Sy - валовий збір;

p - ціна одиниці продукції або одиниці товару;

z - собівартість одиниці продукції;

q - вироблення продукції в одиницю часу або на одного робітника (продуктивність праці);

t - витрати робочого часу (праці) на виробництво одиниці продукції (трудомісткість одиниці продукції);

m - витрати сировини, матеріалу або палива певного виду на виробництво одиниці продукції (питомі витрати);

y - урожайність сільськогосподарських культур;

f - фондвіддача;

z - заробітна плата.

Для індексів справедливих взаємозв'язки:

1. Добуток індексу планового завдання і індексу виконання плану дорівнює індексу динаміки.

2. Добуток ланцюгових індексів дорівнює базисному індексу.

3. Якщо добуток двох або декількох показників являє собою новий показник, який має реальний економічний зміст, то добуток індексів показників-співмножників дорівнює індексу нового показника.

Зведені індекси можуть бути побудовані шляхом агрегування (агрегатні) і шляхом осереднення індивідуальних індексів (середні).

При побудові зведених індексів використовуються спеціальні прийоми, які складають специфіку індексного методу, а саме:

- величина, яка індексується, розглядається у взаємозв'язку з другою величиною;

- ця величина (у взаємозв'язку з якою розглядається індексована величина), фіксується на одному і тому ж рівні.

У статистичній практиці будуються дві рівноправні індексні системи:

- з базисними вагами (система Ласпейреса):

$$I_Q = \frac{\sum Q_1 p_0}{\sum Q_0 p_0}; \quad I_p = \frac{\sum p_1 Q_0}{\sum p_0 Q_0}.$$

- з поточними вагами (система Пааше):

$$I_Q = \frac{\sum Q_1 p_1}{\sum Q_0 p_1}; \quad I_p = \frac{\sum p_1 Q_1}{\sum p_0 Q_1}.$$

Вибір ваги при побудові індексів залежить від конкретної мети і особливостей дослідження. При побудові зведених індексів об'ємних величин прийнято проводити зважуванню по базисному періоду, а у індексах якісних величин - по поточному. Однак, з переходом до ринкових відносин, при побудові зведеного індексу цін, перевага віддається зважуванню по вазі базисного періоду (індекс Ласпейреса). Така методика розрахунку цього індексу прийнята і у міжнародній статистиці.

Поряд з **агрегатними індексами**, як вказувалося вище, загальні індекси можуть бути побудовані шляхом осереднення індивідуальних індексів. Перетворення агрегатного індексу у середній здійснюється шля-

хом заміни у чисельнику або у знаменнику агрегатного індексу (там, де знаходиться умовна величина) індексованого показника його вираженням через відповідний індивідуальний індекс. Якщо заміна робиться в чисельнику, то індекс називається **середнім арифметичним**:

$$I_Q = \frac{\sum Q_1 P_0}{\sum Q_0 P_0} = \frac{\sum i_Q Q_0 P_0}{\sum Q_0 P_0},$$

якщо в знаменнику - **середнім гармонічним**

$$I_p = \frac{\sum p_1 Q_1}{\sum p_0 Q_1} = \frac{\sum p_1 Q_1}{\sum \frac{p_1 Q_1}{i_p}}.$$

Зведений індекс якісного показника дозволяє визначити економічний ефект від зміни цього якісного показника. Економічний ефект ((-) економія, (+) додаткові витрати) визначається як різниця між реальною і умовною величиною відповідного індексу. Так, індекс цін дозволяє визначити економію або додаткові витрати населення на придбання товарів від їхньої зміни :

$$\mathcal{E}_e = \sum p_1 Q_1 - \sum p_0 Q_1, \text{ або } \mathcal{E}_e = \sum p_1 Q_1 - \sum \frac{p_1 Q_1}{i_p}.$$

Індексний метод може бути використаний для аналізу впливу окремих чинників на зміну результативного показника (якщо між ними існує функціональний зв'язок). У статистичній практиці використовуються різні методи для вирішення цієї задачі, однак, найбільшого застосування знаходить метод ізольованого впливу чинників (ланцюговий метод).

При **ланцюговому методі** (для випадку, коли результативний показник дорівнює добутку двох чинників, наприклад, для $Qp = Q \cdot p$, абсолютний приріст за рахунок кожного чинника визначається так:

приріст результативного показника за рахунок об'ємного чинника дорівнює приросту самого об'ємного чинника, помноженого на базисний рівень якісного чинника:

$$\Delta Qp_{(Q)} = (Q_1 - Q_0) \cdot p_0$$

приріст результативного показника за рахунок якісного чинника дорівнює приросту якісного чинника, помноженого на поточний рівень об'ємного чинника:

$$\Delta Qp_{(p)} = (p_1 - p_0) \cdot Q_1$$

При *індексному способі* ланцюгового методу абсолютний приріст результативного показника за рахунок об'ємного чинника дорівнює добутку результативного показника у базисному періоді на відносний приріст об'ємного чинника $\Delta Qp_{(Q)} = Q_0 p_0 (i_Q - 1)$; приріст же за рахунок якісного чинника дорівнює добутку результативного показника у базисному періоді на різницю індексів чисельника і знаменника розрахункової формули цього якісного показника:

$$\Delta Qp_{(p)} = Q_0 p_0 (i_{Qp} - i_Q).$$

При використанні ланцюгового методу відносний приріст результативного показника за рахунок об'ємного чинника дорівнює відносному приросту самого об'ємного чинника, тобто, на скільки відсотків збільшується об'ємний чинник, на стільки ж відсотків збільшується і результативний показник:

$$\Delta' Qp_{(Q)} = i_Q - 1;$$

відносний приріст за рахунок якісного чинника дорівнює різниці між індексами чисельника і знаменника розрахункової формули цього якісного показника:

$$\Delta' Qp_{(p)} = i_{Qp} - i_Q.$$

Ці формули справедливі не тільки для двох, але й для будь-якого числа чинників за умови, що результативний показник є об'ємним, а розкладання виконується ланцюговим методом.

Аналіз динаміки середнього рівня якісного показника здійснюється шляхом розрахунку системи співзалежних індексів змінного складу, фіксованого (постійного) складу і структурних зрушень. Така система індексів може бути побудована (як і при аналізі впливу чинників) методом виявлення ізольованого впливу чинників і ланцюговим методом. Частіше застосовується другий - ланцюговий.

Індекс змінного складу показує зміну середнього рівня якісного показника за рахунок обох чинників, тобто за рахунок зміни рівня якісного показника для окремих одиниць сукупності і зміни структури сукупності:

$$I_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \sum x_1 d_1 \cdot \sum x_0 d_0.$$

Індекс фіксованого (постійного) складу показує зміну середнього рівня якісного показника тільки за рахунок зміни якісного показника для окремих одиниць сукупності при незмінній структурі сукупності:

$$I_x = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}'} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \sum x_1 d_1 \cdot \sum x_0 d_1.$$

Індекс структурних зрушень показує зміну середнього рівня якісного показника за рахунок структурних зрушень в об'ємному показникові:

$$I_d = \frac{\bar{x}'}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \sum x_0 d_1 \cdot \sum x_0 d_0 .$$

Індекси змінного складу, постійного складу і структурних зрушень між собою співзалежні: $I_{\bar{x}} = I_x \cdot I_d$.

З а д а ч і

6.1. Динаміка та структура випуску продукції на підприємстві характеризується даними:

Види продукції	Випуск продукції		Загальні витрати на виробництво, тис.грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А, тон	20	25	40	50
Б, штук	40	41	120	164

Визначте:

- Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу продукції; б) собівартості одиниці продукції; в) загальних грошових витрат.
 - На скільки мільйонів гривень і відсотків збільшилися (зменшилися) грошові витрати на випуск продукції кожного виду, за рахунок зміни кількості продукції і на скільки - за рахунок зміни собівартості одиниці продукції
 - По кожному виду продукції - скільки відсотків загального приросту грошових витрат отримано за рахунок об'ємного чинника (кількості продукції) і скільки за рахунок якісного чинника (собівартості одиниці продукції).
 - Відобразіть з допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст загальних грошових витрат за рахунок кожного чинника по кожному виду продукції і в цілому.
- Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.2. Динаміка виробництва та собівартості продукції заводу характеризується такими даними:

Види продукції	Випуск продукції		Собівартість одиниці продукції, тис.грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А, тон	120	125	30	35
Б, штук	140	160	40	37

Визначте:

- Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу продукції; б) собівартості одиниці продукції; в) загальних грошових витрат.
 - Економію (додаткові витрати) на виробництво за рахунок зміни собівартості одиниці продукції по кожному виду і в цілому.
 - На скільки тисяч гривень і відсотків збільшилися (зменшилися) грошові витрати на випуск продукції кожного виду, за рахунок зміни кількості продукції і на скільки - за рахунок зміни собівартості одиниці продукції.
 - По продукції А скільки відсотків загального приросту грошових витрат отримано за рахунок об'ємного чинника (кількості продукції) і скільки за рахунок якісного чинника (собівартості одиниці продукції).
 - За допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) відобразіть приріст загальних грошових витрат за рахунок зміни кількості виробленої продукції і за рахунок зміни собівартості одиниці продукції по кожному виду продукції.
- Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.3. Динаміка продажу та цін на товари характеризуються даними:

Види товарів	Кількість проданого товару, кг		Ціна одного кг, грн	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
М'ясо	500	550	6	8.0
Риба	600	720	3	2.5

Визначте:

- Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу товарообороту; б) цін (з базисними і звітними вагами); в) товарообороту.
- Економію (додаткові витрати) за рахунок зміни цін по кожному виду товарів і в цілому по всім товарним групам.

3. На скільки тисяч гривень і відсотків збільшився товарооборот по кожному товару за рахунок зміни кількості проданого товару і за рахунок зміни цін.

4. Скільки відсотків загального приросту товарообороту по м'ясу отримано за рахунок об'ємного чинника і скільки за рахунок якісного чинника.

5. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст товарообороту за рахунок зміни кількості проданого товару і за рахунок зміни цін по кожному товару.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.4. Динаміка продажу та цін на товарів характеризуються даними:

Товари	Продано, тон				Ціна за 1 кг., грн.			
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Банани	5.0	5.5	3.5	4.0	2.8	3.0	2.0	2.5
Апельсини	6.5	8.0	5.0	6.0	2.3	2.1	1.8	2.3
Яблука	1.5	1.0	5.0	4.0	1.0	1.5	0.5	0.8

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси (ланцюгові і базисні): а) фізичного обсягу товарообороту; б) товарообороту у фактичних цінах; в) цін (з базисними і поточними вагами).

2. Суму економії (або додаткових видатків), яку отримують покупці, за рахунок зміни цін по кожному товару і в цілому: а) у II, III і IV кварталах у порівнянні з I кварталом; б) у III кварталі у порівнянні з II; в) у IV кварталі у порівнянні з II і III.

3. На скільки тисяч гривень і відсотків збільшився товарооборот у вартісному вираженні по кожному виду товару за рахунок зміни кількості проданого товару і за рахунок зміни цін: а) за кожний квартал у порівнянні з першим; б) за кожний квартал - у порівнянні з попереднім.

4. Відобразіть з допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст товарообороту за рахунок зміни кількості проданого товару і за рахунок зміни цін по кожному товару.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.5. Динаміка продажу та цін окремих видів товарів на ринках міста характеризуються даними:

Товари	Продано, кг		Ціна за 1 кг, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
М'ясо і м'ясопродукти	200	210	6.0	6.6
Риба і рибопродукти	150	225	3.0	2.7

Визначте:

1. Зміну (у відсотках) по кожній товарній групі і в цілому: а) товарообороту у фактичних цінах; б) фізичного обсягу товарообороту; в) цін. Покажіть взаємозв'язок обчислених індексів.

2. Розмір економії або додаткових витрат покупців за рахунок зміни цін по кожному товару, а також по всіх товарних групах в цілому.

3. По кожному виду товару: а) на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) змінилася вартість проданих товарів за рахунок збільшення кількості проданих товарів і за рахунок зміни цін; б) з допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) відобразіть приріст товарообороту за рахунок зміни кількості проданих товарів і цін.

4. Скільки відсотків загального приросту товарообороту по м'ясу і м'ясопродуктах отримано за рахунок об'ємного чинника і за рахунок якісного чинника.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.6. Динаміка продажу цінних паперів на фондовому ринку характеризується даними:

Види цінних паперів	Продано, штук		Ціна за 1 штуку, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
Акції	600	660	8	9
Облігації	800	960	6	6

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) кількості проданих цінних паперів; б) вартості проданих цінних паперів; в) цін.

2. Суму економії або додаткових витрат покупців цінних паперів кожного виду і в цілому за рахунок зміни цін.

3. На скільки гривень і відсотків збільшилася вартість проданих цінних паперів за рахунок збільшення кількості проданих паперів і за рахунок зміни цін: а) по кожному виду цінних паперів; б) в цілому.

4. Скільки відсотків загального приросту вартості проданих цінних паперів кожного виду отримано за рахунок об'ємного чинника і скільки за рахунок якісного чинника.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.7. Динаміка та структура наданих послуг у салоні краси характеризується даними:

Види послуг	Кількість послуг, одиниць		Ціна одиниці послуги, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
Стрижка чоловіча	80	100	3.0	3.2
Стрижка жіноча	100	170	5.0	6.0
Манікюр	60	50	4.0	4.5

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) кількості наданих послуг; б) вартості послуг; в) цін.

2. Суму економії або додаткових витрат населення за рахунок зміни цін по кожному виду послуг і в цілому.

3. На скільки (у абсолютному і відносному вираженні) зросли витрати населення на оплату послуг за рахунок зміни кількості послуг, та за рахунок зміни цін: а) по кожному виду послуг; б) в цілому.

4. Скільки відсотків загального приросту вартості наданих послуг по жіночій стрижці отримано за рахунок об'ємного чинника і за рахунок якісного чинника.

5. За допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) відобразіть приріст витрат по кожному виду послуг за рахунок зміни кількості послуг і за рахунок зміни цін.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів.

6.8. Посівна площа і урожайність окремих сільськогосподарських культур в регіоні у 1998-1999 рр. характеризується даними:

Озимі зернові	Посівна площа, тис.га		Урожайність, ц з 1га	
	1998	1999	1998	1999
Пшениця	5299	5747	30.1	23.2
Жито	604	627	20.0	17.4
Ячмінь	373	263	26.5	15.6

Визначте:

1. Динаміку посівних площ, урожайності і валового збору окремих культур.
 2. Зміну посівних площ і валового збору в цілому по зерновим культурам.
 3. Зміну середньої урожайності зернових культур.
 4. Зміну середньої урожайності за рахунок зміни урожайності окремих культур і за рахунок зміни структури посівних площ.
 5. Зміну валового збору (абсолютну і відносну) за рахунок зміни розміру посівних площ і їх урожайності: а) по кожній культурі; б) в цілому.
 6. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) індекси посівних площ, урожайності і валового збору.
- Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.9. Динаміка обсягу реалізації побутових послуг (у фактично діючих цінах всього і на душу населення) у міській і сільській місцевості України характеризується даними:

Тип поселення	Обсяг реалізації побутових послуг			
	всього, млн.грн.		на душу населення, грн.	
	1995	1996	1995	1996
Міські поселення	6254,8	6744,6	114,6	115,2
Сільські населення	799,2	890,4	55,1	54,2

Визначте:

1. Індивідуальні і зведений індекси обсягу реалізації побутових послуг всього.
 2. Зміну середнього обсягу реалізації побутових послуг на душу населення (в гривнях і відсотках), всього і в тому числі за рахунок зміни обсягу реалізації на душу населення в кожній місцевості і за рахунок структурних зрушень в чисельності населення.
 3. Абсолютний і відносний приріст обсягу реалізації побутових послуг за рахунок зміни обсягу реалізації побутових послуг на душу населення і чисельності населення: а) по кожному типу поселень; б) в цілому по Україні.
 4. За допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) відобразіть приріст обсягу реалізації побутових послуг за рахунок зміни обсягу реалізації побутових послуг на душу населення і чисельності населення: а) по кожному типу поселення; б) в цілому по Україні.
- Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.10. Є такі дані щодо виробництва шоколадних цукерок акціонерними товариствами харчової промисловості:

Акціонерні товариства	Вироблено продукції, т.		Собівартість однієї тони, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
№ 1	180	190	600	720
№ 2	120	160	560	590

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу продукції; б) собівартості одиниці продукції; в) витрат на виробництво продукції. Покажіть взаємозв'язок індексів.

2. Суму додаткових витрат на виробництво за рахунок збільшення собівартості одиниці продукції по кожному акціонерному товариству і в цілому.

3. Зміну середньої собівартості однієї тони шоколадних цукерок (у грн. відсотках) всього і у тому числі за рахунок зміни собівартості по кожному акціонерному товариству та структурних змін у обсязі виробництва.

4. Абсолютний приріст витрат на виробництво шоколадних цукерок за рахунок збільшення фізичного обсягу продукції, та за рахунок змін собівартості однієї тони: а) по кожному акціонерному товариству; б) в цілому (використовуючи сумарну кількість продукції і середню собівартість).

5. Суму економії (додаткових витрат) за рахунок збільшення середньої собівартості шоколадних цукерок по кожному акціонерному товариству і за рахунок структурних зрушень в обсязі виробництва.

6. Скільки відсотків загального приросту грошових витрат на виробництво отримано за рахунок об'ємного чинника і за рахунок якісного чинника: а) по кожному акціонерному товариству; б) в цілому.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.11. Є такі дані щодо продажу товарів магазином:

Товари	Товарооборот базисного періоду, тис.грн.	Індивідуальні індекси продажу товарів
Кофемолки	120	1.05
Міксери	240	0.90
Соковижималки	150	1.0

Визначте:

1. Зміну фізичного обсягу товарообороту в цілому.
2. Зміну цін в цілому по всіх товарних групах, якщо товарооборот у фактичних цінах у поточному періоді у порівнянні з базисним збільшився на 10%.

3. На скільки гривень і відсотків збільшився товарооборот у вартісному вираженні в цілому за рахунок зміни кількості проданих товарів і на скільки - за рахунок зміни цін.

Результати поясніть.

6.12. Динаміка продажу товарів та зміни цін характеризується даними:

Товари	Продано товарів у фактичних цінах, тис.грн.		Зміни цін у поточному періоді у порівнянні з базисним, %
	базисний період	поточний період	
А	5000	5100	+30.0
Б	1800	1750	-5.0
В	1900	2000	Без зміни

Визначте:

1. Зведені індекси: а) товарообороту у вартісному вираженні; б) цін; в) фізичного обсягу товарообороту.

2. Економію (додаткові витрати) на купівлю товарів за рахунок зміни цін по кожній товарній групі і в цілому.

3. На скільки тис.грн. і відсотків збільшився товарооборот у вартісному вираженні за рахунок зміни кількості проданих товарів і за рахунок зміни цін: а) по кожній товарній групі; б) в цілому по всім товарним групам.

Результати поясніть.

6.13. Динаміка витрат на виробництво продукції характеризується даними:

Види продукції	Загальні грошові витрати, тис.грн.		Зміна кількості продукції у поточному періоді, %
	базисний період	поточний період	
А	1000	1100	- 3.0
Б	800	750	+5.0
В	900	1000	без зміни

Визначте:

1. Зведені індекси: а) загальних витрат на виробництво; б) фізичного обсягу продукції; в) собівартості одиниці продукції.

2. На скільки гривень і відсотків зросли загальні грошові витрати на виробництво за рахунок зміни кількості виробленої продукції і за рахунок зміни собівартості одиниці продукції: а) по кожному виду продукції; б) в цілому.

Результати поясніть.

6.14. Динаміка продажу нерухомості однією з агенцій характеризується даними:

Квартири	Вартість проданих квартир, тис.грн.		Зміна кількості проданих квартир в звітному періоді, %
	базисний період	поточний період	
1-о кімнатні	260	390	+10
2-ох кімнатні	200	240	Без зміни
3-ох кімнатні	440	560	+5
4-ох кімнатні	800	720	-3

Визначте:

1. Зведені індекси: а) вартості проданих квартир; б) кількість проданих квартир; в) цін.

2. На скільки тисяч гривень і відсотків збільшилася вартість проданих квартир за рахунок зміни кількості проданих квартир і за рахунок зміни цін: а) по кожному типу квартир; б) в цілому.

Результати поясніть.

6.15. Витрати на виробництво продукції та зміни собівартості характеризуються даними:

Продукція	Загальні витрати у поточному періоді, тис. грн.	Зміна собівартості одиниці продукції у поточному періоді у порівнянні з базисним, %
Жіноче взуття	1400	+10
Чоловіче взуття	1200	- 1
Дитяче взуття	1900	+5

Визначте:

1. Як змінилася собівартість продукції по підприємству в цілому.

2. Економію (додаткові витрати) на виробництво за рахунок зміни собівартості одиниці продукції: а) по кожному виду продукції; б) в цілому.

3. Як змінився фізичний обсяг виробництва продукції в цілому, якщо загальні витрати виробництва у поточному періоді у порівнянні з базисним збільшилися на 20%.

Результати проаналізуйте.

6.16. Динаміка продажу і цін на окремі види товарів, реалізованих на ринках міста характеризуються даними:

Товари	”Привоз”		”Південний”	
	Продано, т	Ціна за 1 кг, грн.	Продано, т	Ціна за 1 кг, грн.
Сир	10	12.0	5	12.2
Сметана	15	5.5	10	5.8

Визначте:

1. Індивідуальні територіальні індекси цін і фізичного обсягу товарообороту.

2. Територіальні індекси фізичного обсягу товарообороту і цін в цілому по товарах.

Результати поясніть.

6.17. По ринкам двох міст є такі дані:

Товари	Місто А		Місто Б	
	Продано, т	Товарооборот, тис. грн.	Продано, т	Товарооборот, тис. грн.
Молоко	150	75	200	120
М'ясо	120	720	160	880
Масло	80	432	110	638

За наведеними даними визначте територіальні індекси цін і фізичного обсягу товарообороту змінного і фіксованого складу, поясніть їх економічний зміст, особливості розрахунку.

6.18. Динаміка виробництва продукції та витрат праці на підприємстві характеризується даними:

Види продукції	Вироблене продукції за період		Витрати праці за період, тис. люд-год	
	базисний	поточний	базисний	поточний
А, штук	1380	1500	475	500
Б, т	2100	2250	530	550

Визначте:

1. Рівні продуктивності праці по кожному виду продукції за базисний і поточний періоди.
 2. Індивідуальні індекси продуктивності праці і трудомісткості одиниці продукції.
 3. Зведений індекс продуктивності праці: а) по формулі агрегатного індексу; б) за формулою середнього арифметичного індексу.
 4. Зведений індекс трудомісткості одиниці продукції.
 5. Індивідуальні і зведені індекси загальних витрат часу.
 6. Індивідуальні і зведені індекси фізичного обсягу продукції.
 7. Економію часу в результаті зростання продуктивності праці при виробництві продукції кожного виду і в цілому по всій продукції.
 8. На скільки (у абсолютному і відносному вираженні) змінився обсяг виробництва продукції кожного виду за рахунок зміни витрат часу і за рахунок зміни продуктивності праці.
 9. Відобразіть з допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст продукції кожного виду за рахунок зміни витрат часу і за рахунок зміни продуктивності праці.
- Результати проаналізуйте.

6.19. Динаміка виробництва продукції та витрат праці на підприємстві характеризується даними:

Види продукції	Вироблено продукції, шт.		Витрати часу на одиницю продукції, годин	
	1990	1998	1990	1998
Костюми	200	220	2.0	1.9
Плащі	300	360	6.0	5.8

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу продукції; б) загальних витрат праці; в) трудомісткості одиниці продукції; г) продуктивності праці. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами.
2. Економію робочого часу за рахунок зростання продуктивності праці при виробництві продукції кожного виду і в цілому.

3. По кожному виду продукції:

а) на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) збільшувався випуск продукції щорічно;

б) на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) збільшився випуск продукції за рахунок збільшення витрат часу і на скільки - за рахунок зростання продуктивності праці;

в) яка частина (у відсотках) загального приросту продукції була отримана за рахунок кожного чинника;

4. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст продукції за рахунок зміни витрат часу і продуктивності праці.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів.

6.20. Динаміка виробництва продукції та чисельності робітників на підприємстві характеризуються даними:

Верстати	Вироблено продукції, шт		Чисельність робітників, чол.	
	1990	1995	1990	1995
КС	80	120	400	410
ПУ	100	110	420	440

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) фізичного обсягу продукції; б) чисельності робітників; в) трудомісткості одиниці продукції; г) продуктивності праці. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами.

2. Економію (додаткові витрати) робочого часу за рахунок зміни продуктивності праці при виробництві продукції кожного і в цілому.

3. По кожному виду продукції:

а) на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) збільшувався випуск продукції щорічно;

б) на скільки (у абсолютному і відносному вираженні) збільшився випуск продукції за рахунок збільшення чисельності працюючих і на скільки - за рахунок зростання продуктивності праці;

в) яка частина (у відсотках) загального приросту продукції була отримана за рахунок кожного чинника;

4. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст продукції за рахунок зміни чисельності працюючих і продуктивності праці.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів.

6.21. Динаміка виробництва продукції та продуктивності праці на підприємстві характеризуються даними:

Види продукції	Вироблено продукції за період		Вироблення продукції в одиницю часу (продуктивність праці)	
	базисний	поточний	базисний	поточний
А, штук	2000	2400	2.0	2.2
Б, тон	2600	3800	1.3	2.6

Визначте:

1. Рівні трудомісткості одиниці продукції по кожному виду продукції за базисний і поточний періоди.
2. Індивідуальні індекси продуктивності праці і трудомісткості одиниці продукції.
3. Зведений індекс продуктивності праці: а) за формулою агрегатного індексу; б) за формулою середнього арифметичного індексу.
4. Зведений індекс трудомісткості одиниці продукції.
5. Індивідуальні і зведені індекси загальних витрат часу.
6. Індивідуальні і зведені індекси фізичного обсягу продукції.
7. Економію часу в результаті зростання продуктивності праці при виробництві продукції кожного виду і в цілому.
8. На скільки (у абсолютному і відносному вираженні) змінився обсяг виробництва продукції кожного виду за рахунок зміни витрат часу і продуктивності праці.
9. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) приріст продукції кожного виду за рахунок зміни витрат часу і продуктивності праці.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів.

6.22. Динаміка виробництва продукції та витрат праці робітників по двом підприємствам галузі характеризується даними:

Підприємства	Вироблено продукції за період, тис.шт.		Витрати праці на виробництво, тис. люд-днів	
	базисний	поточний	базисний	поточний
1	70	100	105	132
2	120	140	155	168

Визначте:

1. Зміну по кожному підприємству: а) кількості виробленої продукції; б) продуктивності праці; в) трудомісткості одиниці продукції; г) загальних витрат праці.
2. Зміну середнього рівня продуктивності праці по обом підприємствам.

3. Вплив на динаміку середньої продуктивності праці: а) зміни продуктивності праці на окремих підприємствах; б) структурних зрушень у загальних витратах праці.

4. Зведений індекс трудомісткості одиниці продукції.

5. Зведений індекс загальних витрат праці.

6. Зведений індекс кількості виробленої продукції.

7. Загальну економію часу за рахунок зниження середньої трудомісткості одиниці продукції, у тому числі: за рахунок зростання продуктивності праці на окремих підприємствах і за рахунок структурних зрушень у загальному обсязі виробництва.

8. Абсолютний і відносний приріст виробництва продукції в цілому у поточному періоді у порівнянні з базисним за рахунок змін: а) витрат часу; б) середньої продуктивності праці.

9. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) взаємозв'язок індексів: а) фізичного обсягу продукції, продуктивності праці і загальних витрат праці; б) фізичного обсягу продукції, трудомісткості одиниці продукції і загальних витрат праці.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.23. Динаміка змін продуктивності праці по двом підприємствам характеризується даними:

Підприємства	Всього відпрацьовано, тис. люд-год		Зростання продуктивності праці у поточному періоді у порівнянні з базисним,%
	базисний період	поточний період	
1	20	25	15
2	40	44	8

Визначте:

1. Індивідуальні і зведені індекси: а) загальних витрат праці; б) продуктивності праці; в) фізичного обсягу продукції; г) трудомісткості одиниці продукції.

2. Економію робочого часу за рахунок зростання продуктивності праці по кожному підприємству і в цілому.

3. Приріст продукції у відсотках за рахунок зростання продуктивності праці і за рахунок збільшення витрат часу: а) по кожному підприємству; б) в цілому.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.24. Динаміка змін продуктивності праці по підприємству характеризується даними:

Види продукції	Загальні витрати робочого часу, тис. люд-год		Зміна продуктивності праці 1999 р. у порівнянні з 1998 р.,%
	1998	1999	
А	10.0	11.0	+5.0
Б	8.0	7.5	-2.0
В	9.0	10.0	без зміни

Визначте:

1. Зведені індекси: а) загальних витрат праці; б) продуктивності праці; в) фізичного обсягу продукції.

2. На скільки відсотків збільшився випуск продукції всіх видів за рахунок зміни витрат робітничого часу і на скільки - за рахунок зміни продуктивності праці.

3. Економію (додаткові витрати) робочого часу за рахунок зміни продуктивності праці по кожному виду продукції і в цілому.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.25. Динаміка змін продуктивності праці по підприємству характеризується даними:

Види продукції	Загальні витрати робочого часу, тис. тис. люд-год		Зміна продуктивності праці у поточному періоді у порівнянні з базисним, %
	базисний	поточний	
А	400	500	+5
Б	500	600	+2

Визначте:

1. Зведені індекси: а) загальних витрат праці; б) продуктивності праці; в) фізичного обсягу продукції.

2. На скільки відсотків збільшився випуск продукції всіх видів за рахунок зміни витрат робочого часу і на скільки - за рахунок зміни продуктивності праці?

3. Економію (додаткові витрати) робочого часу за рахунок зміни продуктивності праці по кожному виду продукції і в цілому.

Результати проаналізуйте, поясніть економічний зміст індексів та покажіть їх взаємозв'язок.

6.26. Динаміка продажу фотоапаратів характеризується даними:

Місто	Кількість проданих апаратів , шт.		Ціна за одиницю, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А	100	120	40	42
Б	150	300	38	37

Визначте:

1. Індеси цін: а) змінного складу; б) постійного (фіксованого) складу; в) структурних зрушень. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами. Поясніть економічний зміст кожного індексу.

2. Абсолютну зміну товарообороту за рахунок зміни кількості проданого товару та його ціни: а) по кожному місту; б) в цілому (використовуючи сумарну кількість товару і середню ціну).

Результати проаналізуйте.

6.27. Динаміка продажу акцій у двох філіях банку характеризується даними:

Філії банку	Кількість проданих акцій, шт		Ціна однієї акції, тис. грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
№ 1	300	390	12	15
№ 2	200	300	14	16

Визначте:

1. Індеси цін: а) змінного складу; б) постійного (фіксованого) складу; в) структурних зрушень. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами. Поясніть економічний зміст кожного індексу.

2. Абсолютну зміну вартості проданих акцій за рахунок зміни кількості акцій і їхньої ціни: а) по кожній філії; б) в цілому (використовуючи сумарну кількість проданих акцій і середню ціну).

Результати проаналізуйте.

6.28. Динаміка курсу і ринкової вартості акцій характеризується даними:

Емітенти	Курс акцій		Ринкова вартість акцій, грн.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А	100	120	10000	13200
Б	90	80	13500	13600
В	95	100	12350	11000

Визначте:

1. Індивідуальні індекси: а) курсу акцій; б) ринкової вартості акцій; в) кількість проданих акцій.

2. Індекси середнього курсу акцій по всім компаніям: а) змінного складу; б) постійного (фіксованого) складу; в) структурних зрушень. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами. Поясніть економічний зміст кожного індексу.

6.29. Динаміка виробництва та собівартості продукції на підприємствах характеризується даними:

Підприємство	Випуск продукції, тис. шт		Собівартість одиниці продукції, грн.	
	базисний період.	поточний період	базисний період	поточний період
№ 1	20	25	30	36
№ 2	40	44	40	32

Визначте:

1. Індекси собівартості продукції: а) змінного складу; б) постійного (фіксованого) складу; в) структурних зрушень. Покажіть взаємозв'язок між обчисленими індексами. Поясніть економічний зміст кожного індексу.

2. Абсолютну зміну загальних грошових витрат за рахунок зміни кількості продукції і собівартості одиниці продукції: а) по кожному підприємству; б) в цілому (використовуючи сумарна кількість продукції і середню собівартість).

Результати проаналізуйте, зробіть висновки.

6.30. Імпорт продукції в регіон за 1996 – 1998 рр. становив (млн. грн.):

Імпорт	1996	1997	1998
У поточних цінах	270	310	335
У цінах 1996 р.	270	300	315

Визначте за 1997 та 1998 рр. індекси цін та фізичного обсягу імпортованої продукції. Покажіть взаємозв'язок індексів.

6.31. Виробництво продукції на одного робітника зросло на 30%, число робітників збільшилося на 5%; загальні грошові витрати на виробництво збільшилися на 20%.

1. Визначте зміни: а) фізичного обсягу продукції; б) трудомісткості одиниці продукції; в) собівартості одиниці продукції.

2. Розрахуйте приріст фізичного обсягу продукції і грошових витрат на виробництво за рахунок відповідних чинників.

Результати поясніть.

6.32. Випуск продукції на підприємстві збільшився з 2000 т у базисному періоді до 2500 т у поточному періоді, загальні витрати праці зросли на 3%.

Визначте:

1. Як змінилися у поточному періоді у порівнянні з базисним: а) фізичний обсяг продукції; б) продуктивність праці; в) трудомісткість одиниці продукції.

2. На скільки тон і відсотків збільшився випуск продукції за рахунок зростання продуктивності праці і за рахунок збільшення загальних витрат праці

Результати поясніть.

6.33. Площі, зайняті під соняшником в Україні у 1998 р. у порівнянні з 1990 р. зросли на 25.3%, а урожайність знизилася на 34.5%.

Визначте:

1. Як змінився валовий збір соняшника.

2. На скільки відсотків збільшився (зменшився) валовий збір соняшника за рахунок зміни розміру посівних площ і урожайності.

3. Як змінювалися щорічно у 1996-1998 рр.: а) валовий збір соняшника; б) розмір посівних площ; в) урожайність.

Результати поясніть.

6.34. Валовий збір картоплі в Україні (всі категорії господарств) у 1998 р. у порівнянні з 1995 р. зріс на 4.6%, а посівні площі, зайняті під цією культурою зменшилися - на 1.2%.

Визначте:

1. Як змінилася урожайність картоплі.

2. Скільки відсотків у загальному прирості валового збору картоплі займає приріст за рахунок розширення посівних площ і скільки - за рахунок зростання урожайності.

3. Відобразіть з допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) взаємозв'язок індексів валового збору, розміру посівної площі і урожайності.

Результати поясніть.

6.35. Випуск продукції по підприємству збільшився у поточному періоді у порівнянні з базисним на 10%, а чисельність працюючих зменшилася на 5%.

1. Визначте зміни: а) продуктивності праці; б) трудомісткості одиниці продукції.

2. Відобразіть за допомогою прямокутної діаграми (знак Варзара) взаємозв'язок індексів: а) фізичного обсягу продукції, продуктивності праці і чисельності робітників; б) фізичного обсягу продукції, трудомісткості одиниці продукції і чисельності робітників.

Результати поясніть.

6.36. Середньорічне поголів'я корів у сільських (фермерських) господарствах у 1999 р. у порівнянні з 1995 р. збільшилось на 2.8%, а середній надій від однієї корови підвищився на 10.5%.

Визначте:

1. Як змінився валовий надій молока.

2. Скільки відсотків у загальному прирості валового надою молока складає приріст за рахунок збільшення поголів'я корів і скільки - за рахунок збільшення надою від однієї корови.

Результати поясніть.

6.37. Загальні грошові витрати на виробництво у базисному періоді становили 50 млн. грн. У поточному періоді у порівнянні з базисним кількість виробленої продукції зросла на 20%, а загальні грошові витрати - на 40%.

1. Визначте зміну собівартості одиниці продукції.

2. На скільки гривень і відсотків збільшилися загальні грошові витрати на виробництво за рахунок кожного чинника.

Результати поясніть.

Розділ 7

ВИБІРКОВИЙ МЕТОД

Методичні вказівки до теми

Вибіркове спостереження – вид несучільного спостереження, при якому обстежуються не всі елементи сукупності, а лише певним чином відібрана їх частина. Практика застосування вибіркового методу дуже різноманітна, його застосовують при вивченні суспільної думки, з'ясуванні споживчих переваг на ринку, формуванні структури прибутків і витрат населення тощо.

Проведення вибіркового спостереження вимагає точного дотримання наукових принципів вибіркового методу, а саме:

- забезпечення випадковості відбору одиниць вибіркової сукупності;
- забезпечення достатньої кількості одиниць вибіркової сукупності.

При вибіркового спостереженні розрізняють дві сукупності: **генеральну (N) і вибіркoву (n)**.

При проведенні вибіркового спостереження використовують різні способи відбору та види вибірки, які забезпечують **репрезентативність**.

Під способом відбору розуміють порядок вибору одиниць з генеральної сукупності. Розрізняють два способи відбору: **повторний (схема “поверненої кулі”)** і **безповторний (схема “неповерненої кулі”)**.

Повторний і безповторний способи відбору у залежності від характеру одиниць відбору застосовують в поєднанні з видами відбору. У практичній діяльності розрізняють такі види відбору: **індивідуальний** (відбір одиниць сукупності); **груповий** (відбір груп одиниць) та **комбінований** (комбінація першого і другого видів).

У залежності від методики формування вибіркової сукупності розрізняють такі основні види вибірки: **власне-випадкову, механічну, типову (районовану, стратифіковану), серійну (гніздову), комбіновану, багатоступеневу, багатofазну, взаємопроникаючу**.

Вибіркові оцінки не збігаються з відповідними характеристиками генеральної сукупності. Розбіжності між ними називають **похибками репрезентативності**. Ці похибки можуть виникнути з двох причин: коли порушено наукові принципи відбору (систематична похибка) і коли порушено принцип випадковості відбору (випадкова похибка).

Коли порушено наукові принципи відбору (перша причина) виникає похибка зміщення, яка може перевищувати значення випадкової похибки. Оскільки похибка зміщення є систематичною, то при збільшені обсягу

вибірки вона збільшується. Похибки зміщення можуть бути навмисними і ненавмисними.

Випадкові похибки не мають тенденції до збільшення або зменшення значення показника генеральної сукупності. Оскільки ці похибки пов'язані з випадковим відбором і виникають у результаті випадкових розбіжностей між одиницями вибірки і одиницями генеральної сукупності, при збільшенні обсягу вибірки вони зменшуються.

Теоретичним обґрунтуванням появи випадкових похибок вибірки є теорія ймовірностей та її граничні теореми. Розрізняють середню стандартну і граничну похибку вибірки.

Під **середньою (стандартною) похибкою вибірки** (μ) розуміють таку розбіжність між середньою вибірковою і генеральною сукупністю значення якої $(\tilde{x} - \bar{x})$, не перевищує $\pm \sigma$. Значення стандартної похибки пропорційне коливанню значення ознаки у генеральній сукупності і обернено пропорційне коріню квадратному з обсягу вибірки. Значення цієї похибки залежить від методу і виду відбору.

Граничною похибкою вибірки прийнято вважати максимальну розбіжність між вибірковою і генеральною середньою $(\tilde{x} - \bar{x})$ для взятої імовірності $F_{(x)}$.

Власне випадкова вибірка – вид вибірки, який найбільш часто застосовується при формуванні вибіркової сукупності.

Середню (стандартну) похибку вибірки при власне випадковій вибірці розраховують за формулами:

$$\text{- для безповторної вибірки: } \mu = \sqrt{\frac{G_v^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} ;$$

$$\text{- для повторної вибірки: } \mu = \sqrt{\frac{G_v^2}{n}} ,$$

де: G_v^2 - вибіркова дисперсія;

n - число одиниць вибірки;

N - кількість одиниць генеральної сукупності.

На основі обчисленої середньої похибки визначають граничну похибку вибірки за формулою:

$$\Delta = t \mu ,$$

де: t - заданий коефіцієнт довіри, який визначається таблицями математичної статистики і залежить від імовірності.

μ - середня (стандартна) похибка репрезентативності.

Генеральна середня обчислюється за формулою: $\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta$.

Середню (стандартну) похибку вибіркової частки при власне - випадковій вибірці розраховують за формулами:

- для безповторної вибірки:
$$\mu = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

- для повторної вибірки:
$$\mu = \sqrt{\frac{w}{m(1-m)}}.$$

Довірчий інтервал для частки визначається за формулою:

$$p = w \pm \Delta,$$

Для визначення обсягу вибірки при обчисленні вибіркової середньої для власне випадкової вибірки користуються формулами:

- для безповторної вибірки:
$$n = \frac{t^2 G_{\%}^2 N}{\Delta^2 N + t^2 G_{\%}^2};$$

- для повторної вибірки:
$$n = \frac{t^2 G_e^2}{\Delta^2}.$$

Для визначення обсягу вибірки при вивченні частки для власне - випадкової вибірки користуються формулами:

- для безповторної вибірки:
$$n = \frac{t^2 w(1-w) \cdot N}{\Delta^2 \cdot N + t^2 w(1-w)};$$

- для повторної вибірки:
$$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta^2}.$$

Формули для розрахунку основних характеристик інших видів вибірки приводяться у підручниках з загальної теорії статистики.

З а д а ч і

7.1. Для визначення рівня залишкових знань студентів з вищої математики на останньому курсі вищого навчального закладу було проведено 10%-ве вибіркоче обстеження (по 20-бальній системі) по способу випадкової безповторної вибірки, в результаті якого було отримано такі дані:

Кількість набраних балів	10	11	12	13	14	15	Разом
Число студентів, осіб	80	140	150	100	90	40	600

Визначте:

1. З імовірністю 0.954 граничну похибку вибірки і межі значень середнього балу.

2. Імовірність того, що середній бал буде відхилитися в ту або іншу сторону від середнього балу студентів, які обстежувалися, не більше ніж на 1 бал.

3. Обсяг вибірки, якщо з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки при визначенні середнього балі не перевищуватиме 0.5 балу.

4. Межі значень частки студентів, які набрали: а) мінімальну кількість балів; б) максимальну кількість балів (з імовірністю 0.997)

5. Імовірність того, що частка студентів, які набрали мінімальну кількість балів, буде відхилитися від вибіркової частки не більш ніж на 2%.

6. Імовірність того, що частка студентів, які набрали максимальну кількість балів, буде відхилитися від вибіркової частки не більше ніж на 1%.

7. Обсяг вибірки, яку потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки при визначенні частки студентів, які набрали мінімальну кількість балів, не перевищувала б 4%.

8. Обсяг вибірки, яку потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.997 гранична похибка вибірки при визначенні частки студентів, які набрали максимальну кількість балів, не перевищувала б 2%.

9. Значення середньої похибки середнього балу і частки студентів, які набрали максимальну кількість балів, при випадковому повторному відборі.

10. Обсяг випадкової повторної вибірки, при якій з імовірністю 0.954 гранична похибка середнього балу не перевищувала б 1 бал, а гранична похибка частки студентів, які набрали мінімальну кількість балів, - 4%.

7.2. На ринку по торгівлі нерухомістю з 2000 проданих об'єктів у порядку випадкової неповторної вибірки обстежено 100 об'єктів. В результаті обстеження отримані такі дані щодо розподілу проданих об'єктів у залежності від їх ціни:

Ціна проданих об'єктів, т. грн.	до 50	50-100	100-150	150-200	200-250	250 і більше	Р а з о м
Кількість об'єктів	10	15	30	20	17	8	100

Визначте:

1. Межі значень середньої ціни проданих об'єктів з імовірністю 0.683 (0.954; 0.997).

2. Імовірність того, що середня ціна проданих об'єктів буде відхилитися в той або інший бік від середньої ціни об'єктів, які обстежилися, не більше ніж на 10 грн.

3. Обсяг вибірки, яку потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 15 грн.

4. Межі значень частки проданих об'єктів по ціні 200 тис. грн. і більше з ймовірністю 0.683 (0.954; 0.997).

5. Імовірність того, що в цілому по сукупності проданих об'єктів частка об'єктів, проданих по ціні 200 грн. і більше, буде відхилитися від вибіркової частки не більше ніж на 4%.

6. Обсяг вибірки, яку потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки при визначенні частки об'єктів, проданих по ціні 200 грн. і більше, не перевищувала б 6%.

7. Обсяг випадкової повторної вибірки, яку потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.954 гранична похибка середньої ціни проданих об'єктів не перевищувала 20 грн., а гранична помилка частки об'єктів, проданих по ціні 200 грн. і більше, - 6%.

7.3. На фондовому ринку з 10000 проданих акцій проведено вибіркове обстеження 1000 акцій, відібраних способом випадкового неповторного відбору. За результатами вибірки утворенню ряд розподілу:

Ціна акцій, грн.	130-140	140-150	150-160	160-170	Разом
Кількість акцій	300	330	240	130	1000

Визначте:

1. Межі значень середньої ціни всіх акцій з імовірністю 0.683 (0.954; 0.997).

2. Імовірність того, що середня ціна всіх акцій буде відхилитися в той чи інший бік від середньої ціни акцій, що обстежилися, не більше ніж на 1 грн.

3. Обсяг вибірки при якому з імовірністю 0.997 гранична похибка вибірки, при визначенні середньої ціни акцій, не перевищувала б 2 грн.

4. Межі значень частки акцій, проданих по ціні нижче 150 грн., з імовірністю 0.683 (0.954; 0.997).

5. Імовірність того, що в цілому по фондовому ринку частка акцій, проданих по ціні нижче 150 грн., буде відхилитися від вибіркової частки не більше ніж на 3%.

6. Необхідний обсяг вибірки, який потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.997 гранична похибка вибірки при визначенні частки акцій, проданих по ціні менше 150 грн., не перевищувала б 8%.

7. Значення середньої похибки середньої ціни акцій і частки акцій, проданих по ціні нижче 150 грн., при випадковому повторному відборі.

8. Необхідний обсяг випадкової повторної вибірки, який потрібно взяти, щоб з імовірністю 0.997 гранична помилка середньої ціни акцій не перевищувала б 2 грн., а гранична помилка частки акцій, проданих по ціні нижче 150 грн., - 8%.

7.4. При проведенні 5%-вої випадкової неповторної вибірки сімей міста отримані данні щодо розподілу їх за кількістю дітей:

Число дітей у сім'ї	0	1	2	3	4	5	Разом
Кількість сімей	100	200	650	35	10	5	1000

Визначте:

1. Межі значень середнього числа дітей у сім'ї з імовірністю 0.954.
2. Межі значень частки сімей без дітей з імовірністю 0.954.
3. Межі значень частки сімей, з трьома дітьми і більше з імовірністю 0.954.

7.5. За даними вибіркового обстеження 500 платіжних документів фірми виявилось, що у 60 випадках було порушено терміни розрахунків з кредиторами.

Визначте з імовірністю 0.954 довірчий інтервал частки платіжних документів, для яких не були порушені терміни розрахунків з кредиторами.

7.6. При обстеженні 200 зразків виробів, відібраних з партії у випадковому порядку, виявилось 40 нестандартних.

Визначте межі значень частки нестандартної продукції з імовірністю 0.683 (0.954; 0.997).

7.7. На заочному відділенні вищого навчального закладу навчається 3000 студентів. Для встановлення середнього віку студентів планується провести випадкову неповторну вибірку. Попереднім обстеженням встановлено, що середнє квадратичне відхилення віку дорівнює 5 рокам.

Визначте обсяг вибірки за умови, що з імовірністю 0.954 похибка вибірки не перевищить 1.5 року.

7.8. Для визначення середнього стажу роботи студентів заочного відділення необхідно провести вибіркове обстеження способом випадкової повторної вибірки.

Який потрібен обсяг вибірки, щоб з імовірністю 0.997 похибка вибірки не перевищувала б 2 років, якщо на основі попередніх обстежень відомо, що дисперсія стажу рівна 10.

7.9. У автотранспортному підприємстві з 5000 одиниць транспортних засобів необхідно на основі вибіркового обстеження визначити частку транспорту з пробігом понад 15000 км. Будь-яких попередніх даних щодо питомої ваги таких транспортних засобів у загальній чисельності парку бракує.

Визначте необхідний обсяг вибірки, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 5%.

7.10. Дисперсія успішності студентів з статистики у 2.2 рази перевищує дисперсію успішності з теорії ймовірностей, яка дорівнює 1,6.

Визначте, скільки студентів необхідно обстежити, щоб середні оцінки з цих дисциплін відхилялися від отриманих при вибірці не більш як на 0.2 бала (з імовірністю 0.954), якщо передбачається механічна вибірка з сукупності у 5000 студентів.

7.11. Визначте, як зміниться похибка власне-випадкової повторної вибірки, якщо обсяг вибірки: а) збільшити у чотири рази; б) зменшити у чотири рази.

7.12. Гранична похибка власне-випадкової вибірки для визначення середнього балу по одній з екзаменаційних сесій студентів денної форми навчання склала 0.6 бали.

Визначте, як треба змінити обсяг вибірки, щоб зменшити значення граничної похибки у два рази.

7.13. Гранична похибка частки випадкової повторної вибірки дорівнює 6%.

Визначте, як необхідно змінити обсяг вибірки, щоб значення похибки зменшилося до 3%.

7.14. Методом механічного відбору проведено 20%-ве обстеження підприємства за розміром денної виробітки. За результатами обстеження склався такий розподіл робітників:

Групи робітників за розміром виробітки, штук	до 110	110-130	130-150	150-170	170-190	190-210	210-230	Разом
Число робітників, осіб	24	66	90	63	27	18	12	300

Визначте:

1. Межі значень середньої денної виробітки та частки (у %) робітників з денним виробітком 150 деталей і більше з імовірністю 0.954 при: а) повторній вибірці; б) безповторній вибірці.

2. Імовірність того, що гранична похибка для середньої виробітки не перевищить 5 деталей при: а) повторній вибірці; б) безповторній вибірці.

3. Імовірність того, що гранична похибка для частки робітників з денним виробітком 150 деталей і більше не перевищить 3% при: а) повторній вибірці; б) безповторній вибірці.

4. Обсяг вибірки для визначення середньої денної виробітки, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 5 деталей при: а) повторній вибірці; б) безповторній вибірці.

5. Обсяг вибірки для визначення частки робітників з виробіткою 150 деталей і більше, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 3% при: а) повторній вибірці; б) безповторній вибірці.

7.15. У місті мешкає 10000 сімей. У порядку механічної вибірки необхідно визначити частку сімей з однією дитиною.

Який треба взяти обсяг вибірки, щоб з імовірністю 0.997 похибка вибірки не перевищувала б 0.04, якщо за даними попередніх обстежень відомо, що дисперсія становить 0.2.

Рішення подати у двох варіантах: а) при проведенні повторної вибірки; б) при проведенні безповторної вибірки.

7.16. З метою вивчення попиту на товари, що уперше з'явилися на ринку у регіоні, в якому мешкає 15 тисяч сімей, необхідно провести вибіркове обстеження.

Визначте обсяг вибірки, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 2 одиниць, якщо за даними попередніх обстежень відомо, що дисперсія середнього розміру купівлі складає 90.

7.17. Із 2500 підприємств області підпало під пропорційну типову вибірку 200 підприємств різної форми власності, які за розміром заборгованості державному бюджету розподілились таким чином:

Форма власності	Число підприємств з заборгованістю, тис. грн.			Разом
	до 300	300-600	600-900	
Державна	40	40	20	100
Колективна	30	12	18	60
Приватна	30	8	2	40
Разом	100	60	40	200

Визначте:

1. Можливі межі середнього розміру заборгованості для всіх підприємств (з імовірністю 0.954).

2. Можливі межі частки підприємств з розміром заборгованості до 300 тис. грн. (з імовірністю 0.683; 0.954; 0.997).

3. Обсяг вибірки для визначення середнього розміру заборгованості, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 10 тис. грн.

4. Обсяг вибірки для визначення частки підприємств з розміром заборгованості до 300 тис. грн., при якому з імовірністю 0.683 гранична похибка вибірки не перевищувала б 1%.

7.18. Із 5000 жінок з різним рівнем освіти підпало під пропорційну типову вибірку 400 жінок. За результатами відбору склався такий розподіл жінок, які висловили різну думку щодо передбаченого числа дітей у сім'ї:

Освіта	Передбачуване число дітей							Разом
	0	1	2	3	4	5	6	
Середня	54	31	28	25	28	26	8	200
Середня спеціальна	33	31	34	14	4	2	2	120
Вища	24	20	16	10	5	3	2	80

Визначте:

1. Можливі межі середнього числа дітей у сім'ї (з імовірністю 0.954).

2. Можливі межі частки жінок з числом дітей 4 і більше (з імовірністю 0.994).

3. Обсяг вибірки для визначення частки жінок з числом дітей 4 і більше, при якому з імовірністю 0.954 гранична похибка вибірки не перевищувала б 3%.

7.19. У регіоні налічується 1000 торговельних підприємств. Для визначення середнього розміру прибутку підприємств було проведено 10%-ве обстеження з типовим відбором одиниць пропорційно чисельності оди-

ниць груп. Для кожної групи застосовувався спосіб випадкової неповторної вибірки. Результати подано у таблиці:

Групи підприємств	Число підприємств у групі	Середній розмір прибутку, млн. грн.	Середнє квадратичне відхилення
Приватні	50	28	12
Колективні	40	23	5
Державні	10	12	25

Визначте:

1. З імовірністю 0.997 межу, у якій знаходиться середній розмір прибутку торговельних підприємств у регіоні.

2. Обсяг вибірки, для визначення середнього розміру прибутку, при якому з імовірністю 0.954, гранична помилка вибірки не перевищувала б 2 млн. грн.

7.20. Для визначення розміру кредитів, наданих державними та комерційними банками регіону, проведено 5%-ву типову вибірку з відбором одиниць пропорційно чисельності типових груп (у кожній групі застосовувався спосіб випадкової неповторної вибірки). Результати обстеження подано у таблиці:

Типи банків	Кількість наданих кредитів	Середній розмір кредиту, млн. грн.	Середнє квадратичне відхилення
Державні	100	14	4
Комерційні	200	25	6

Визначте:

1. З імовірністю 0.997 межу, у якій знаходиться середній розмір наданих кредитів усіма банками регіону.

2. Обсяг вибірки для визначення середнього розміру кредитів, при якому з імовірністю 0.997 гранична похибка вибірки не перевищувала б 0.8 млн. грн.

7.21. Для визначення частки привілейованих акцій, проданих двома типами акціонерних товариств, було проведено 10%-ву типову вибірку з відбором акцій пропорційно чисельності одиниць груп. Для кожної групи застосовувався спосіб випадкової неповторної вибірки. Результати вибірки подано у таблиці:

Акціонерні товариства	Кількість проданих акцій	Частка акцій, %
Відкритого типу	1200	20
Закритого типу	800	12

Визначте:

1. З імовірністю 0.997 межу, у якій знаходиться частка привілейованих акцій.

2. Обсяг вибірки для визначення частки привілейованих акцій, при якому з імовірністю 0.997 помилка вибірки не перевищувала б 2%.

7.22. З метою визначення частки витрат на харчування мешканцями міста способом типової вибірки було проведено 5%-ву вибірку сімей. Для кожної групи проводилась випадкова неповторна вибірка. Результати вибірки подано у таблиці:

Групи мешканців	Число осіб у групі	Частка витрат на харчування, %
Самотні	40	32
Сімейні	60	46

Визначте:

1. З імовірністю 0.954 межу, у якій знаходиться середня частка витрат на харчування сімей міста.

2. Обсяг вибірки для визначення частки витрат на харчування, при якому з імовірністю 0.954 похибка вибірки не перевищувала б 1.5%.

7.23. На одному з факультетів у вищому навчальному закладі у 20 групах навчається 400 студентів. З метою вивчення думки студентів щодо ефективності нової методики навчання іноземним мовам було проведено 10%-ву серійну неповторну вибірку, у яку увійшли 2 групи. Отримано такі оцінки (за 20-бальною системою):

Студенти	Кількість балів	
	1 група	2 група
1	11	15
2	9	13
3	14	16
4	9	11
5	13	9
6	15	13
7	9	15
8	11	13
9	9	16
10	13	15
11	15	13
12	13	9
13	16	11
14	9	15
15	11	16
16	13	13
17	11	15
18	16	9
19	11	16
20	9	15

Визначте:

1. З імовірністю 0.954 межу, у якій знаходиться середня кількість балів.

2. З імовірністю 0.954 межу, у якій знаходиться та частка студентів, яка оцінила методику викладання іноземних мов: а) мінімальною кількістю балів; б) максимальною кількістю балів.

7.24. До складу готової продукції надійшло 1000 комплектів деталей по 100 одиниць у кожному. Для визначення частки нестандартних деталей методом серійної вибірки було перевірено 10 комплектів.

Результати перевірки показали, що питома вага нестандартної продукції у комплектах становила (%): 2, 4, 5, 3, 5, 7, 4, 6, 5, 2.

Визначте:

1. З імовірністю 0.954 межу, у якій знаходиться середній відсоток нестандартної продукції у генеральній сукупності.

2. З якою імовірністю можливо стверджувати, що частка нестандартної продукції у генеральній сукупності не перевершить 5%.

7.25. У сукупності, розбитій на 50 рівних за величиною серій, методом механічного відбору виділено 5 серій. Міжсерійна дисперсія дорівнює 10, а середня величина ознаки у вибірці - 80.

Визначте з імовірністю 0.954 межу, у якій знаходиться генеральна середня.

7.26. У агрофірмі до складу готової продукції надійшло 500 ящиків з плодоовочевими консервами по 25 банок у кожному. З метою виявлення частки банок з порушеною герметизацією було перевірено 10 ящиків. Результати перевірки показали, що частка банок з порушеною герметизацією складає 10%. Дисперсія міжсерійної вибірки дорівнює 0.20.

Визначте:

1. З імовірністю 0.997 частку банок з порушеною герметизацією в усій партії продукції, що надійшла до складу.

2. З імовірністю 0.997 обсяг вибірки, при якому похибка вибірки не перевищувала б 2%.

Розділ 8

СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ

Методичні вказівки

Усі явища соціально-економічного життя взаємозв'язані й взаємозумовлені. Зв'язки між явищами і процесами - складні і різноманітні. Види і форми зв'язків розрізняються по сутності (суттєві, несуттєві), по характеру (функціональні і стохастичні), по напрямкам (прямі і зворотні), по тісноті (практично відсутня, слабка, помірна, сильна), по аналітичному проявленню (прямолінійні і криволінійні)..

Для вивчення всього різноманіття зв'язків, існуючих між явищами і процесами, використовують різні статистичні методи. Так, для дослідження функціональних зв'язків застосовують *балансовий і індексний методи*, для стохастичних - метод *паралельних рядів, аналітичних групувань, дисперсійний аналіз та кореляційно-регресійний аналіз*. Вибір того чи іншого методу залежить від характеру інформації і завдань, які вирішуються.

Якісний аналіз дозволяє виділити у ланцюзі взаємопов'язаних ознак ті, які у даному конкретному випадку змінюються незалежно від інших - *факторні* (незалежні) ознаки, і ті, величина яких зумовлена зміною факторних ознак, - *результативні* (залежні) ознаки.

Для оцінки щільності зв'язку застосовується низка показників, одні з яких називаються емпіричними або непараметричними, інші (обчислюються математичними засобами) – теоретичними.

Для визначення щільності зв'язку двох якісних ознак, кожна з яких складається тільки з двох груп, застосовуються *коефіцієнти асоціації* (K_a) і *контингенції* (K_k):

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}; \quad K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(b+d)(a+c)(c+d)}}.$$

Коефіцієнт контингенції завжди нижче коефіцієнта асоціації. Їх зв'язок вважається підтвердженим, якщо $K_a \geq 0,5$ і $K_k \geq 0,3$.

Якщо кожна з якісних ознак складається більш ніж з двох груп, то для визначення щільності зв'язку можливо застосування *коефіцієнтів взаємного сполучення Персона і Чупрова*:

$$K_{\Pi} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}}; \quad K_{\text{Ч}} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\sqrt{(K_1 - 1)(K_2 - 1)}}}.$$

У економічних дослідженнях часто зустрічаються зв'язки, коли одній і тій же величині факторної ознаки відповідають різні значення ре-

зультативної ознаки, які утворюють ряд розподілу, тобто спостерігається залежність розподілу значень результативної ознаки від значень ознаки-чинника. Такі зв'язки називаються *стохастичними*. Окремим випадком стохастичних зв'язків є *кореляційні зв'язки*. При кореляційному зв'язку зі зміною ознаки-чинника змінюється середнє значення результативної ознаки, тобто кожному значенню ознаки-чинника відповідає свій більш-менш певний розподіл одиниць за результативною ознакою з деяким середнім її значенням.

Кореляційно-регресійний аналіз (КРА) полягає у побудові та аналізі економіко-математичної моделі у вигляді *рівняння регресії* (рівняння кореляційного зв'язку), яке виявляє залежність явища від визначальних його чинників:

$$\hat{Y}_x = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Кореляційно-регресійний аналіз складається з декількох пов'язаних один з одним етапів, межі яких нерідко переплітаються. Умовно можна виділити такі етапи:

1. Попередній (апріорний) аналіз.
2. Збір інформації та її первинна обробка.
3. Побудова моделі (рівняння регресії).
4. Оцінка та аналіз моделі.

Регресійні моделі можуть виявляти залежність між двома ознаками (парні, однофакторні) або між декількома ознаками (множинні).

Різні зв'язки між двома чинниками аналітично можуть бути виражені у вигляді рівнянь:

прямої: $\hat{Y}_x = a_0 + a_1x$; гіперболи: $\hat{Y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$;

параболи: $\hat{Y}_x = a_0 + a_1x + a_2x^2$; степеневої функції: $\hat{Y}_x = a_0a_1^x$.

Параметри рівняння регресії визначаються *методом найменших квадратів*, основною умовою якого є мінімізація суми квадратів відхилень емпіричних значень від теоретичних:

$$\sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2 = \min$$

Система нормальних рівнянь для знаходження параметрів парної лінійної регресійної моделі має вид:

$$\begin{cases} a_0n + a_1 \sum x = \sum Y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum Yx \end{cases}$$

Тіснота зв'язку при лінійній залежності вимірюється з допомогою **лінійного коефіцієнту кореляції**:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Для якісної оцінки щільності зв'язку рекомендується використати шкалу Чеддока:

Значення коефіцієнта кореляції	0.1 – 0.3	0.3 – 0.5	0.5 – 0.7	0.7 – 0.9	0.9 – 0.99
Характеристика щільності зв'язку	слабка	помірна	помітна	висока	надто висока

Після побудови регресійної моделі здійснюється перевірка відповідності знаків параметрів напряму впливу чинників, а також дається оцінка значущості коефіцієнтів регресії по **t – критерію Стьюдента**. Для парної лінійної регресійної моделі розрахункові значення t – критерію Стьюдента обчислюються за формулами:

$$t_0 = a_0 \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_\varepsilon}; \quad t_1 = a_1 \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_\varepsilon} \sigma \hat{Y}_x$$

Розрахункові значення t – критерію Стьюдента порівнюють з критичними (табличними) для відповідного числа ступенів свободи $k=n-m$ (n - число спостережень; m – число параметрів) і прийнятого рівня значущості α .

Оцінка адекватності регресійної моделі здійснюється по **F-критерію Фішера**. Розрахункове значення F-критерію порівнюють з критичним (табличним) для відповідного числа ступенів свободи $k_1=m-1$ і $k_2=n-m$.

Для аналізу та економічної інтерпретації рівнянь регресії використовують і інші характеристики: коефіцієнти еластичності та β - коефіцієнти.

Коефіцієнти еластичності (E) показують на скільки відсотків змінюється у середньому результативний показник при зміні факторної ознаки на 1% і при фіксуванні інших чинників на тому або іншому рівні.

β - коефіцієнти показують на скільки середніх квадратичних відхилень зміниться у середньому результативний показник, якщо відповідна факторна ознака зміниться на одне своє середнє квадратичне відхилення.

Побудова множинних регресійних моделей – процес досить трудомісткий. Для рішення цих завдань існують різні методи, які описані у

літературі та містяться у пакетах стандартних програм для ПЕОМ (ARM – статистика і ін.).

З а д а ч і

Задача 8.1. Розподіл студентів вищого навчального закладу за формами навчання характеризується даними:

Форма навчання	Число студентів, чол.	Середній бал
Денна	550	4.4
Вечірня	400	3.9
Заочна	300	3.4

Визначте кореляційне відношення, яке характеризує щільність зв'язку між формою навчання і середнім балом на іспиті, якщо загальна дисперсія успішності, обчислена за первинними даними, становить 0.32. Перевірте істотність зв'язку між ознаками з імовірністю 0.95.

Зробіть висновки.

Задача 8.2. Розподіл малих підприємств по тривалості обороту обігових коштів характеризується даними:

Тривалість обороту коштів, днів	Число малих підприємств	Розмір прибутку у середньому на одне підприємство, тис. грн.
15 – 25	40	25
26 – 45	200	17
46 – 55	160	10

1. Розрахуйте кореляційне відношення, яке характеризує щільність зв'язку між оборотністю обігових коштів і розміром прибутку, якщо загальна дисперсія прибутку, обчислена по первинним даним, становить 30.

2. Визначте коефіцієнт еластичності.

3. Відобразіть графічно залежність прибутку від тривалості обороту коштів.

Зробіть висновки.

Задача 8.3. Розподіл підприємств галузі за розміром середньорічної вартості основних виробничих фондів характеризується даними:

Групи підприємств з вартістю основних виробничих фондів, млн. грн.	Число підприємств	Вартість продукції, робіт і послуг у середньому на одне підприємство, млн. грн.	Групові дисперсії вартості продукції, робіт і послуг
до 3.5	4	3.10	0.3400
3.5 - 5.0	9	4.78	0.5440

5.0 - 6.5	7	6.74	1.3827
6.5 і більш	5	8.48	2.7416

За наведеними даними:

1. За допомогою емпіричного кореляційного відношення оцініть щільність зв'язку між показниками.
2. Перевірте істотність зв'язку між ознаками з імовірністю 0.95.
3. Обчисліть коефіцієнти еластичності.
Зробіть висновки.

Задача 8.4. Розподіл туристичних фірм за розміром витрат на рекламу своїх послуг характеризується даними:

Витрати на рекламу послуг туристичних фірм, тис. грн.	Число фірм	Середнє число туристів, що скористувались послугами фірм, осіб	Групові дисперсії числа туристів
До 50		445	720
50 – 100	8	604	5157
100 – 150	6	895	6592
150 – 200	5	1082	5596
200 і більше	4	1440	6600

За наведеними даними:

1. Визначте щільність зв'язку між витратами на рекламу та числом туристів з допомогою емпіричного кореляційного відношення.
2. Перевірте зв'язок на істотність з імовірністю 0.95.
3. Обчисліть коефіцієнти еластичності.
Зробіть висновки.

Задача 8.5. Розподіл 200 акціонерних товариств за розміром реалізованої продукції та рівнем рентабельності характеризується даними:

Групи товариств за розміром реалізованої продукції, тис. грн	Число акціонерних товариств з рівнем рентабельності, %				
	до 4	4 – 8	8 – 12	12 – 16	Разом
5 – 15	22	20	8		50
15 – 25	8	62	10		80
25 – 35		18	32	10	60
35 – 45				6	10
Разом	30	100	54	16	200

Для характеристики зв'язку між показниками обчисліть:

1. Лінійне рівняння регресії залежності рентабельності акціонерних товариств від обсягу реалізованої продукції.
 2. Коефіцієнти кореляції і детермінації.
 3. Середню помилку коефіцієнта кореляції.
 4. Коефіцієнт еластичності.
 5. Відобразіть графічно залежність рентабельності від обсягу реалізованої продукції.
- Проаналізуйте отримані результати. Зробіть висновки.

Задача 8.6. Є такі дані щодо розподілу проданих квартир, кількості агенцією по торгівлі нерухомістю, в залежності від їх ціни:

Типи квартир	Число квартир, проданих по ціні, тис. у. о.							Разом
	5-10	10- 15	15- 20	20- 25	25- 30	30 - 35	35-40	
1-кімнатні	6	7	15	8				36
2-кімнатні		4	5	8	10	2		29
3-кімнатні		2	3	7	6	5		23
4-кімнатні				5	4	7	2	18
5-кімнатні				2	4	2	4	12
6-кімнатні					2	3	2	7
Разом	6	13	23	30	26	19	8	125

Виходячи з цих даних обчисліть:

1. Лінійне рівняння регресії. Поясніть зміст коефіцієнта регресії.
2. Коефіцієнти кореляції і детермінації.
3. Середню помилку коефіцієнта кореляції.
4. Коефіцієнт еластичності.
5. Відобразіть графічно вхідні дані (точкова діаграма) і обчислену

пряму.

Зробіть висновки.

Задача 8.7. Є такі дані щодо розподілу оцінок з математики на випускних іспитах у школі і на вступних іспитах у вищому закладі освіти по 10 абітурієнтах:

Оцінка	Абітурієнти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
У школі	4	4	5	5	4	3	5	4	4	5
У ВЗО	4	2	4	4	3	2	4	3	3	3

Визначте за допомогою коефіцієнта Фехнера щільність зв'язку між оцінкою у школі і на вступному іспиті.

Задача 8.8. Є дані щодо кількості пропущених занять і екзаменаційних оцінок:

	Студенти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість пропущених занять, годин	2	8	2	2	10	2	2	6	14	10
Екзаменаційна оцінка	4	3	5	4	2	5	5	4	2	3

Для оцінки щільності зв'язку між оцінкою на іспиті і кількістю пропусків занять обчисліть коефіцієнт Фехнера.

Задача 8.9. Є такі дані про ранги, визначені двома експертами, 12 можливих варіантів капіталовкладень з урахуванням ступеня ризику вкладу:

Варіанти капіталовкладень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранги:												
1-го експерта	4	10	6	5	7	8	2	1	9	3	12	11
2-го експерта	5	9	7	8	6	4	1	3	11	2	12	10

Для оцінки погодженості думки експертів визначте: а) коефіцієнт Фехнера; б) коефіцієнт кореляції рангів.

Задача 8.10. Студенти 3-го курсу університету розподілилися в залежності від статі та результатів здачі іспиту таким чином :

Стать	Число студентів, осіб:		
	які склали іспит	які не склали іспит	Разом
Чоловіча	140	20	160
Жіноча	110	30	140
Разом	250	50	300

Для оцінки щільності зв'язку між наведеними ознаками визначте коефіцієнти асоціації і контингенції.

Задача 8.11. За результатами вибіркового обстеження студентів заочної форми навчання вищого закладу освіти отримані дані щодо бажання змінити місце роботи:

Студенти	Число студентів, осіб:		
	які бажають змінити місце роботи	які не бажають змінити місце роботи	Разом
Працюють по спеціальності	20	180	200
Не працюють по спеціальності	90	10	100
Разом	110	190	300

Для характеристики щільності зв'язку визначте коефіцієнти асоціації і контингенції.

Задача 8.12. Є дані щодо розподілу сімей за рівнем освіти подружжя:

Освіта чоловіка	Освіта дружини			
	середня	середня спеціальна	вища	разом
Середня	40	20	5	65
Середня спеціальна	20	80	30	130
Вища	10	40	95	145
Разом	70	140	130	340

Оцінити щільність зв'язку між рівнем освіти подружжя за допомогою коефіцієнта взаємної сполученості. Перевірте зв'язок на істотність з імовірністю 0,95.

Задача 8.13. Розподіл сімей за рівнем доходів і витрат на харчування в розрахунку на одного члена сім'ї в місяць характеризується даними:

Доход на одного члена сім'ї, грн.	Витрати на харчування на одного члена сім'ї, грн.			
	30 – 35	35 - 40	40 – 45	Разом
40.0-60.0	50	20	5	75
60.1-80.0	15	30	10	55
80.1-100.0	5	10	5	20
Разом	70	60	20	150

Виходячи з цих даних:

1. Опишіть зв'язок між показниками лінійною функцією, визначте її параметри та поясніть їх зміст.
2. Оцініть щільність зв'язку між доходом та витратами на харчування за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції.
3. Перевірте істотність зв'язку з імовірністю 0,95.
Зробіть висновки.

Задача 8.14. За результатами соціологічного обстеження отримано розподіл 300 студентів вищого закладу освіти за рівнем задоволеності навчальним процесом та бажанням змінити форму навчання і спеціальність:

<i>Групи студентів за рівнем задоволеності навчальним процесом</i>	Число студентів, які:				
	бажають змінити форму навчання	бажають змінити спеціальність	бажають змінити форму навчання і спеціальність	не бажають нічого міняти	Разом
1. Задоволені	-	5	10	85	100
2. Незадоволені	20	70	40	-	130
3. Байдужі	5	20	5	10	50
4. Скоріше не задоволені, ніж задоволені	20	55	40	5	120
5. Скоріше задоволені, ніж незадоволені	-	10	15	35	60
Разом	55	160	110	135	460

Оцініть щільність зв'язку між задоволеністю студентів навчальним процесом і бажанням змінити форму навчання з допомогою коефіцієнта взаємної сполученості. Перевірте зв'язок з імовірністю 0,95.

Зробіть висновки.

Задача 8.15. Для характеристики зв'язку між віком женихів і віком наречених визначте коефіцієнти взаємної сполученості за даними про розподіл одружених за віком подружжя. Перевірте зв'язок на істотність з імовірністю 0.95. Зробіть висновки.

Вік жени-хів, років	Вік наречених, років					
	до 25	25-35	35-45	45-55	55 і ст.	Разом
до 25	1820	190	165			2175
25 – 35	550	700	100	10		1360
35 – 45	45	220	260	40	5	570
45 – 55	10	40	120	140	20	330
55 і старше	5	10	40	80	170	305
Разом	2430	1160	670	278	202	4740

Задача 8.16. Продуктивність праці і стаж роботи робітників характеризується даними:

	Робітники									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Продуктивність праці, тон/чол.	3	3	5	4	6	4	5	6	6	8
Стаж роботи, років	2	3	5	4	6	4	5	6	6	8

На підставі наведених даних:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.

2. Визначте параметри регресійної моделі і відобразіть рівняння регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделі.

3. Оцініть щільність зв'язку між показниками.

4. Визначте середню помилку коефіцієнта кореляції.

5. Перевірте істотність параметрів по t-критерію Стьюдента і адекватність моделі по F-критерію Фішера (з імовірністю 0.95).

Зробіть висновки.

Задача 8.17. Є такі дані щодо доходів і витрат десяти сімей за місяць (на одного члена сім'ї), грн.:

	Сім'ї									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Витрати	51	42	60	71	29	40	58	69	40	30
Доходи	63	60	75	85	35	62	75	87	60	37

Виходячи з цих даних:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.

2. Обчисліть параметри регресійної моделі і відобразіть рівняння регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделі.
3. Оцініть щільність зв'язку між показниками.
4. Визначте середню помилку коефіцієнта кореляції.
5. Перевірте істотність параметрів по t-критерію Стюдента і адекватність моделі по F-критерію Фішера (з імовірністю 0.95).
Зробіть висновки.

Задача 8.18. Ціна і продаж товару у десяти продавців на ринку характеризується даними:

	Продавці									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість проданого товару, тисяч одиниць	11	10	12	12	12	14	14	16	17	17
Ціна одиниці товару, грн.	7.9	8.1	7.9	7.8	7.9	7.5	7.3	7.6	7.5	7.3

Виходячи з цих даних:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.
2. Обчисліть параметри регресійної моделі і відобразіть рівняння регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделі.
3. Оцініть щільність зв'язку між показниками.
4. Визначте середню помилку коефіцієнта кореляції.
5. Перевірте істотність параметрів по t-критерію Стюдента і адекватність моделі по F-критерію Фішера (з імовірністю 0.95).
Зробіть висновки.

Задача 8.19. Випуск продукції і собівартість одиниці продукції по сукупності підприємств галузі характеризується даними:

	Підприємства											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Випуск продукції, тис. шт.	0.8	1.2	1.5	2.0	2.1	2.3	3.0	3.4	3.5	4.0	4.4	4.5
Собівартість одиниці продукції, грн.	31	28	26	24	23	21	18	17	18	16	15	14

Для характеристики зв'язку між показниками:

1. Побудуйте точковий графік поля кореляції

2. Побудуйте рівняння регресії (зв'язок гіперболічний) та проаналізуйте його параметри. Відобразіть лінію регресії графічно.

3. Оцініть щільність зв'язку за допомогою індексів кореляції і детермінації і оцініть їхню істотність за допомогою F - критерію (з імовірністю 0.95).

Зробіть висновки.

Задача 8.20. Є такі дані щодо продуктивності праці, тривалості простоїв і стажу робітників:

Робітники	Вироблення деталей за зміну, штук	Тривалість простоїв, хвил.	Стаж роботи, років
1	62	33	2
2	68	36	4
3	105	20	28
4	101	21	14
5	88	29	7
6	84	22	10
7	82	30	11
8	95	28	13
9	93	30	17
10	102	21	22

Для характеристики зв'язку між показниками:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.

2. Побудуйте парні рівняння регресії, які характеризують залежність продуктивності праці від кожного чинника. Відобразіть лінію регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделей.

3. Обчисліть парні коефіцієнти кореляції і детермінації.

4. Побудуйте двофакторне лінійне рівняння регресії, яке характеризує залежність продуктивності праці від стажу роботи і простоїв. Порівняйте отримані параметри з параметрами парних рівнянь регресії.

5. За допомогою коефіцієнтів детермінації оцініть щільність зв'язку між показниками.

6. Перевірте істотність параметрів і адекватність моделей (з імовірністю 0.95).

7. Обчисліть коефіцієнти еластичності і β -коефіцієнти для кожної моделі.

8. За допомогою критерію Дарбіна-Уотсона зробіть перевірку наявності та істотності автокореляції залишків.

Зробіть висновки.

Задача 8.21. Є дані по сукупності підприємств галузі:

Підприємства	Рентабельність, %	Оборотність обігових коштів (число оборотів)	Питома вага нестандартної продукції, %
1	30.17	13.20	2.69
2	61.50	17.37	1.57
3	7.40	14.69	11.02
4	14.3	18.19	9.88
5	55.87	32.28	4.94
6	20.10	13.19	6.05
7	9.70	13.08	10.62
8	28.47	25.33	6.26
9	16.87	18.54	9.37
10	13.97	17.99	11.32
11	17.95	19.59	9.35
12	17.94	18.45	7.08
13	15.13	14.40	7.13
14	27.00	20.01	6.77
15	17.30	25.80	13.45
16	20.90	18.00	14.10
17	27.40	24.03	6.41
18	10.74	17.67	7.77

Для характеристики зв'язку між показниками:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.
2. Побудуйте парні рівняння регресії, які характеризують залежність продуктивності праці від кожного чинника. Відобразіть лінію регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделей.
3. Обчисліть парні коефіцієнти кореляції і детермінації.
4. Побудуйте двофакторне лінійне рівняння регресії, яке характеризує залежність рівня рентабельності від оборотності обігових коштів та частки нестандартної продукції. Порівняйте отримані параметри з параметрами парних рівнянь регресії.
5. За допомогою коефіцієнтів детермінації оцініть щільність зв'язку між показниками.
6. Перевірте істотність параметрів і адекватність моделей (з імовірністю 0.95).
7. Обчисліть коефіцієнти еластичності і β -коефіцієнти для кожної моделі.

8. За допомогою критерію Дарбіна-Уотсона зробіть перевірку наявності та істотності автокореляції залишків.

Зробіть висновки.

Задача 8.22. Є такі дані по сукупності підприємств галузі:

Підприємства	Витрати на 1 грн. товарної продукції, грн	Частка активної частини в вартості основних фондів, %	Коефіцієнт спеціалізації
1	0.85	0.61	0.79
2	1.66	0.38	0.77
3	0.97	0.45	0.72
4	0.67	0.57	0.89
5	0.84	0.62	0.73
6	0.84	0.44	0.80
7	1.03	0.57	0.72
8	1.41	0.50	0.26
9	0.59	0.55	0.84
10	0.84	0.52	0.86
11	1.05	0.49	0.75
12	0.85	0.61	0.79
13	1.14	0.57	0.59
14	0.61	0.68	0.85
15	0.76	0.56	0.86

Для характеристики зв'язку між показниками:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.

2. Побудуйте парні рівняння регресії, які характеризують залежність продуктивності праці від кожного чинника. Відобразіть лінію регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделей.

3. Обчисліть парні коефіцієнти кореляції і детермінації.

4. Побудуйте двофакторне лінійне рівняння регресії, яке характеризує залежність витрат на 1 грн. товарної продукції від частки активної частини основних фондів та рівня спеціалізації. Порівняйте отримані параметри з параметрами парних рівнянь регресії.

5. За допомогою коефіцієнтів детермінації оцініть щільність зв'язку між показниками.

6. Перевірте істотність параметрів і адекватність моделей (з імовірністю 0.95).

7. Обчисліть коефіцієнти еластичності і β -коефіцієнти для кожної моделі.

8. За допомогою критерію Дарбіна-Уотсона зробіть перевірку наявності та істотності автокореляції залишків.

Зробіть висновки.

Задача 8.23. Є дані щодо розміру прибутку, обсягу тиражу і тривалості роботи на ринку видавництва:

Фірми	Прибуток, тис.грн.	Тираж, тис.прим.	Тривалість роботи, років
1	50.8	50	11
2	30.1	10	6
3	34.8	10	4
4	22.7	5	3
5	60.9	75	12
6	27.8	7	4
7	32.8	15	7
8	46.8	23	9
9	26.8	10	3
10	20.8	4	4
11	25.6	10	4
12	18.8	3	9
13	17.4	8	4
14	36.8	11	7
15	29.3	7	5
16	34.8	10	8
17	43.5	35	7
18	53.7	69	12
19	39.5	21	9
20	49.4	46	12

Для характеристики зв'язку між показниками:

1. Нанесіть на графік вхідні дані (кореляційне поле) і опишіть зв'язок між показниками.

2. Побудуйте парні рівняння регресії, які характеризують залежність продуктивності праці від кожного чинника. Відобразіть лінію регресії графічно. Дайте економічну інтерпретацію параметрів моделей.

3. Обчисліть парні коефіцієнти кореляції і детермінації.

4. Побудуйте двофакторне лінійне рівняння регресії, яке характеризує залежність розміру прибутку від тиражу та тривалості роботи на ринку. Порівняйте отримані параметри з параметрами парних рівнянь регресії.

5. За допомогою коефіцієнтів детермінації оцініть щільність зв'язку між показниками.

6. Перевірте істотність параметрів і адекватність моделей (з імовірністю 0.95).

7. Обчисліть коефіцієнти еластичності і β -коефіцієнти для кожної моделі.

8. За допомогою критерію Дарбіна-Уотсона зробіть перевірку наявності та істотності автокореляції залишк

Д О Д А Т К И

Критичні значення статистичних характеристик критеріїв математичної статистики

Додаток 1

Квантили нормального розподілу

$1 - \alpha$	0,800	0,900	0,950	0,975
t	0,84	1,28	1,64	1,96
$|t|$	1,28	1,64	1,96	2,24

Додаток 2

Квантили розподілу Стьюдента t

κ	$1 - \alpha$			κ	$1 - \alpha$		
	0,90	0,95	0,975		0,90	0,95	0,975
3	1,64	2,35	3,18	12	1,36	1,78	2,18
4	1,53	2,13	2,78	14	1,35	1,76	2,14
5	1,48	2,02	2,57	16	1,34	1,75	2,12
6	1,44	2,94	2,45	18	1,33	1,73	2,10
7	1,41	1,89	2,36	20	1,33	1,72	2,09
8	1,40	1,86	2,31	22	1,32	1,72	2,07
9	1,38	1,83	2,26	24	1,32	1,71	2,06
10	1,37	1,81	2,23	28	1,31	1,70	2,05
11	1,36	1,80	2,20	∞	1,28	1,64	1,96

Квантилі χ^2 -розподілу при $\alpha=0,05$

K	0,95	k	0,95
1	3,84	11	19,68
2	5,99	12	21,03
3	7,82	13	22,36
4	9,49	14	23,69
5	11,07	15	25,00
6	12,59	16	26,30
7	14,07	17	27,59
8	15,51	18	28,87
9	16,92	19	30,14
10	18,31	20	31,41

Критичні значення кореляційного відношення η^2
та коефіцієнта детермінації R^2 при $\alpha=0,05$

K_2	K_1						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
5	0,569	0,699	0,764	0,806	0,835	0,854	0,872
6	0,500	0,632	0,704	0,751	0,785	0,811	0,831
7	0,444	0,575	0,651	0,702	0,739	0,768	0,791
8	0,399	0,527	0,604	0,657	0,697	0,729	0,754
9	0,362	0,488	0,563	0,618	0,659	0,692	0,719
10	0,332	0,451	0,527	0,582	0,624	0,659	0,687
12	0,283	0,394	0,466	0,521	0,564	0,600	0,630
14	0,247	0,348	0,417	0,471	0,514	0,550	0,580
16	0,219	0,312	0,378	0,429	0,477	0,507	0,538
18	0,197	0,283	0,345	0,394	0,435	0,470	0,501
20	0,179	0,259	0,318	0,364	0,404	0,432	0,468

1	2	3	4	5	6	7	8
22	0,164	0,238	0,294	0,339	0,377	0,410	0,439
24	0,151	0,221	0,273	0,316	0,353	0,385	0,414
26	0,140	0,206	0,256	0,297	0,332	0,363	0,391
28	0,130	0,193	0,240	0,279	0,314	0,344	0,371
30	0,122	0,182	0,227	0,264	0,297	0,326	0,353
40	0,093	0,139	0,176	0,207	0,234	0,259	0,282
50	0,075	0,113	0,143	0,170	0,194	0,216	0,235
60	0,063	0,095	0,121	0,144	0,165	0,184	0,202
80	0,047	0,072	0,093	0,110	0,127	0,142	0,156
100	0,038	0,058	0,075	0,090	0,103	0,116	0,128
120	0,032	0,049	0,063	0,080	0,087	0,098	0,109
200	0,019	0,030	0,038	0,046	0,053	0,060	0,067
400	0,010	0,015	0,019	0,023	0,027	0,031	0,034

Додаток 5

Критичні значення лінійного коефіцієнта кореляції при $\alpha=0,05$

Обсяг вибірки n	5	6	7	8	9	10	12	14	16
$r_{0,95}$	0,88	0,81	0,75	0,71	0,67	0,63	0,58	0,53	0,50

Додаток 6

**Критичні значення коефіцієнта рангової
кореляції Спірмена при $\alpha=0,05$**

Обсяг вибірки n	5	6	7	8	9	10	11	12
$\rho_{0,95}$	0,90	0,89	0,71	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50

Таблиця значень F для імовірності $p=(1-0,05)=0,95$

$k_2 \backslash k_1$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161,45	199,50	215,72	224,57	230,17	233,97	238,89	243,91	249,01	254,32
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,25	3,83	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,81	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,54	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,28	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,05	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
35	4,12	3,26	2,87	2,64	2,48	2,37	2,22	2,04	1,83	1,57
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00	1,79	1,52
45	4,06	3,21	2,81	2,58	2,42	2,31	2,15	1,97	1,76	1,48
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,13	1,95	1,74	1,44
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	

З М І С Т

Передмова	3
Розділ 1. Статистичне спостереження	
1. Методичні вказівки	5
2. Задачі	6
Розділ 2. Зведення та групування статистичних даних	
1. Методичні вказівки	13
2. Задачі	14
Розділ 3. Абсолютні і відносні величини	
1. Методичні вказівки	27
2. Задачі	28
Розділ 4. Середні величини і показники варіації	
1. Методичні вказівки	39
2. Задачі	44
Розділ 5. Ряди динаміки	
1. Методичні вказівки	57
2. Задачі	61
Розділ 6. Індекси	
1. Методичні вказівки	86
2. Задачі	90
Розділ 7. Вибірковий метод	
1. Методичні вказівки	109
2. Задачі	111
Розділ 8. Статистичне вивчення взаємозв'язку	
1. Методичні вказівки	121
2. Задачі	124
Додатки	137

