

3. СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

3.1. Суть та різновиди статистичних показників

Статистичний показник – це узагальнююча характеристика соціально-економічного явища чи процесу, в якій поєднуються якісна та кількісна визначеність останнього. **Якісний зміст** – відбиває суть явища чи процесу і відображаються у назві показника. **Кількісний бік явища** – це число та його вимірник. Показники, за допомогою яких статистично характеризують сукупність в цілому або окремі групи сукупності, називають **узагальнюючими показниками**.

Основними **функціями статистичних показників** є наступні: пізнавальна, управлінська, контрольна, стимулююча. **Пізнавальна функція** статистичного показника полягає у тому, що він, показник, є базою для аналізу розвитку та прогнозу соціально-економічного явища чи процесу, що вивчається. **Управлінська функція** статистичного показника дозволяє пов'язати кількісно значення показника з управлінським рішенням та його, рішення, наслідками. **Контрольна функція** статистичного показника є складовою частиною управлінської функції. **Стимулююча функція** статистичного показника, як і контрольна функція, є складовою частиною управлінської функції і дозволяє чітко та кількісно пов'язати наслідки діяльності особи з винагородою за діяльність.

За способом обчислення статистичні показники поділяються на:

- **первинні** – визначені шляхом зведення та групування даних і надані у формі абсолютних величин;
- **похідні** – обчислені на базі первинних або вторинних показників у формі середніх абсолютних чи відносних величин.

За ознакою часу показники поділяються на:

- **інтервальні** – характеризують явище за певний період часу;
- **моментні** – характеризують явище на певний момент часу.

Можливість статистичної обробки ознак забезпечується завдяки застосуванню системи шкал. **Шкала** – це засіб упорядкування та кількісного вираження ознак. Шкали бувають:

- **номінальна шкала** – шкала найменувань – встановлює відношення подібності елементів і порядок розташування ознак значення не має;
- **порядкова (рангова) шкала** – ця шкала встановлює послідовність інтенсивності прояву ознаки;

- **метрична шкала** – кількісна шкала – в основу якої покладено результати безпосереднього вимірювання.

Статистичні показники бувають **взаємно-обернені**. Вони характеризують одне і теж саме явище і поділяються на:

- **прямі показники** – зростають із збільшенням явища;
- **обернені показники** – зменшуються із збільшенням явища.

3.2. Абсолютні та відносні статистичні показники

Показники, які використовуються в економічній статистиці, поділяються на абсолютні та відносні.

Абсолютні статистичні величини – кількісні показники, які характеризують розміри соціально-економічних явищ – обсяги сукупності. Абсолютні величини завжди іменовані числа, тобто мають одиниці виміру. Абсолютні показники вимірюються у **натуральних, трудових та вартісних одиницях вимірювання**. З метою зведення кількох різновидів однієї споживчої властивості використовують **умовно-натуральні одиниці**: умовне паливо, умовне молоко, умовні будинки відпочинку, умовні трактори та таке інше. Еталоном умовного палива є одна тонна кам'яного вугілля, яка при згорянні надає 7000 кілокалорій. Інші різновиди палива перераховуються за калорійним еквівалентом. Наприклад, мазут має коефіцієнт переведення в умовне паливо – 1,37, дизельне паливо – 1,43, природний газ – 1,2. Умовне молоко перераховується за жирністю, умовні трактори – за потужністю двигуна.

Вивчаючи економічні явища, статистика не обмежується обчисленням тільки абсолютних величин. У аналізі статистичної інформації важливе місце займають протиставлення та порівняння даних за допомогою відносних величин.

Відносні статистичні величини характеризують кількісні співвідношення різнойменних чи однойменних показників. Кожна відносна величина, то є дріб, чисельником якого є порівняна величина, а знаменником – база порівняння. Відносна величина показує, у скільки разів порівняна величина більша базисної, або яку частку вона становить відносно базисної, або скільки одиниць однієї величини припадає на 100, 1000, ... одиниць іншої.

Якщо базисна величина приймається за одиницю, то відносна величина (наслідок порівняння) буде коефіцієнтом і показуватиме у скільки разів ...

Якщо за базу порівняння приймати 100, то і порівняння буде у відсотках (%); якщо за базу прийняти 1000 – порівняння буде у проміле (‰); якщо за базу прийняти 10000 – порівняння буде у процедіміле (‰‰).

Відносні статистичні величини можуть бути виражені іменованими числами, якщо обчислюється відносна величина з різнойменних абсолютних величин.

За своїм пізнавальним значенням відносні величини поділяються на **відносні величини інтенсивності, динаміки, порівняння, структури, координації**.

Відносна величина інтенсивності характеризує ступінь поширення явища у певному середовищі. Це іменована величина, яка характеризує співвідношення різноманітних, але зв'язаних між собою абсолютних величин. У чисельнику відносної величини інтенсивності стоїть величина явища, ступінь поширення якого вивчається, у знаменнику – величина того середовища, в якому це явище поширюється. Наприклад, станом на 1 січня 2003 року в Україні припадало 82 особи населення на один квадратний кілометр території.

Відносна величина динаміки характеризує напрямок та інтенсивність змін явища у часі. Розраховується співвідношенням показника за два періоди чи моменти часу. За порівняння приймається попередній рівень, або рівень більш віддалений у часі. Наприклад, виробництво електричної енергії атомними станціями в Україні в 1997 році збільшилось порівняно з 1990 роком у 1,32 рази.

Відносна величина порівняння характеризує співвідношення однойменних показників, що стосуються різних об'єктів спостереження, але показники повинні мати однакову часову визначеність. Порівняння може здійснюватися і з еталонним показником. Наприклад, станом на 1 січня 1996 року чисельність населення міста Києва перевищувала чисельність населення міста Харкова у 1,69 разів.

Відносна величина структури характеризує склад сукупності за ознакою і обчислюється відношенням розміру складової частини до загального підсумку за сукупністю. Відносні величини структури ще називають частками. Сума часток дорівнює 1 або 100 %:

$$\sum_{j=1}^m d_j = 1.$$

Наприклад, жінки-викладачі у середніх школах міста складають 73 % від загальної кількості викладачів, чоловіки-викладачі – 27 %.

Відносна величина координації характеризує співвідношення між окремими частками однієї сукупності і показує у скільки разів одна частина сукупності більша чи менша за іншу частину тієї ж сукупності.

Наприклад, жінки-викладачі у середніх школах міста складають 73 % від загальної кількості викладачів, чоловіки-викладачі – 27 %, а це позначає, що на одного викладача-чоловіка припадає 2,7 викладача-жінки.

3.3. Суть, значення середніх величин і умови їх використання

Середня величина – це узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунках на одиницю сукупності.

Умовами застосування середніх величин є наступні.

Перша умова застосування середніх величин: індивідуальні величини повинні відноситися до якісно однорідної сукупності та кількість їх має бути достатньо великою.

Друга умова застосування середніх величин: розподіл сукупності на якісно однорідні групи, тобто поєднання методу середніх величин із методом групування.

Третя умова застосування середніх величин: застосування загальних та групових середніх при умові обчислення їх із якісно однорідної сукупності.

У статистичній практиці використовуються середні величини: арифметична, гармонічна, квадратична. Кожна з середніх величин може бути надана у простій формі (за первинними, тобто незгрупованими даними) і у зваженій формі (за вторинними, згрупованими даними).

3.4. Середня арифметична

Середня арифметична – осереднення прямих значень ознак шляхом їх підсумовування. Логічна формула:

$$\bar{x} = \frac{\text{Сума значень ознак}}{\text{Обсяг сукупності}} \quad [\text{ознака}]$$

$$\text{Проста середня арифметична} - \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} . \quad (3.1)$$

де n – обсяг сукупності.

Зважена середня арифметична –

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^m x_j f_j}{\sum_1^m f_j} = \sum_1^m x_j d_j, \quad (3.2)$$

де f_j – частота групи з ознакою x_j , d_j – частка групи з ознакою x_j , m – кількість груп, на які поділено сукупність.

$$\text{Слід нагадати: } d_j = \frac{f_j}{\sum_1^m f_i}; \quad \sum_1^m d_j = 1. \quad (3.3)$$

3.5. Середня арифметична інтервального ряду розподілу

Якщо є інтервальний ряд, так групувальна ознака надана не одним значенням, а певним інтервалом. Щоб знайти середню арифметичну інтервального ряду, треба знайти середню для кожного інтервалу, а потім – середню для ряду загалом:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^m x'_j f_j}{\sum_1^m f_j}, \quad (3.4)$$

де x'_j – середнє значення ознаки « j » інтервалу.

Якщо інтервал є відкритим, так його розмір приймається рівним сусідньому (сумісному) закритому інтервалу.

Середні інтервального ряду – приблизні. Це треба пам'ятати особливо при вторинних групуваннях.

3.6. Властивості середньої арифметичної

1. Алгебраїчна сума відхилень окремих варіант ознаки від середньої дорівнює нулю:

$$\sum_1^n (x_i - \bar{x}) = \sum_1^n x_i - n\bar{x} = \sum_1^n x_i - n \frac{\sum_1^n x_i}{n} = 0. \quad (3.5)$$

2. Якщо всі варіанти збільшити (зменшити) на одну й ту саму величину, то й середня змінюється аналогічно.

3. Якщо всі варіанти збільшити (зменшити) у кілька разів, то й середня змінюється аналогічно.

4. Сума квадратів відхилень окремих варіант ознаки від середньої менша, ніж від будь-якої іншої величини:

$$\sum_1^m (x_j - \bar{x})^2 f_j = \min. \quad (3.6)$$

5. Величина середньої залежить не від абсолютних значень частот (ваг), а від пропорцій між ними:

$$\bar{x} = \sum_1^m x_j d_j; \quad (3.7)$$

$$d_j = \frac{f_j}{\sum_1^m f_j}. \quad (3.8)$$

3.7. Середня хронологічна

(якщо *інтервали* між моментами *рівні*) –

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_n + \sum_2^{n-1} x_i}{n-1}. \quad (3.9)$$

3.8. Середня гармонічна

Середня гармонічна – осереднення обернених індивідуальних значень ознаки шляхом їх підсумування.

$$\text{Проста середня гармонічна} - \bar{x}_\gamma = \frac{n}{\sum_1^n \frac{1}{x_i}}. \quad (3.10)$$

$$\text{Середня гармонічна зважена} - \bar{x}_\gamma = \frac{\sum_1^m (f_j x_j)}{\sum_1^m \frac{1}{x_j} (f_j x_j)}. \quad (3.11)$$

3.9. Середня геометрична

Середня геометрична – корінь з добутку величин динаміки:

$$\bar{x}_{ге} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}. \quad (3.12)$$

3.10. Середня квадратична

Середня квадратична проста –

$$\bar{x}_{кв} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n x_i^2}{n}}. \quad (3.13)$$

Середня квадратична зважена –

$$\bar{x}_{кв} = \sqrt{\frac{\sum_1^m x_j^2 \cdot f_j}{\sum_1^m f_j}}. \quad (3.14)$$

Завдання для самоконтролю

1. Що називають статистичним показником?
2. У чому полягає якісний бік статистичного показника?
3. У чому полягає кількісний бік статистичного показника?
4. Перелічить функції, які виконує статистичний показник.
5. Чим первинні статистичні показники відрізняються від похідних?
6. У яких випадках використовуються номінальна, порядкова або метрична шкала?
7. Що характеризують абсолютні величини? Назвіть їх види.
8. Що характеризують відносні величини?
9. Назвіть види відносних величин. Що характеризує кожен із видів відносних величин?
10. Які умови застосування середніх величин?
11. Які розрізняють види середніх величин?

12. В яких випадках використовується середня арифметична проста та зважена?
13. В яких випадках використовується середня геометрична проста та зважена?
14. В яких випадках використовується середня хронологічна проста та зважена?
15. В яких випадках використовується середня квадратична проста та зважена?
16. Назвіть властивості середньої арифметичної.

Задачі

3.1. Класифікуйте наведені статистичні показники на первинні та похідні, інтервальні та моментні. Для відносних величин зазначте вид та форму вираження:

- 1) виробництво електроенергії на душу населення за рік, кВт/год – показник похідний, інтервальний, відносний, інтенсивності, натуральний;
- 2) довжина електрифікованих ліній залізниць на кінець року, км – показник первинний, моментний, абсолютний ;
- 3) кількість лікарів на 10000 населення на початок року – показник похідний, моментний, відносний, інтенсивності, децимілле ;
- 4) введення в дію загальної (корисної) площі житлових будинків за рік, тис. кв. м – показник первинний, інтервальний, абсолютний;
- 5) співвідношення роздрібного товарообороту продовольчих та промислових товарів – показник похідний, моментний, відносний, порівняння;
- 6) індекс роздрібних цін на споживчі товари за перший квартал, % – показник похідний, інтервальний, відносний, динаміки, відсотки;
- 7) ступінь використання виробничих потужностей домобудівного комбінату, % – показник похідний, моментний, відносний, інтенсивності, відсотки;
- 8) частка інвестицій на охорону навколишнього середовища у загальному обсязі капіталовкладень – показник похідний, моментний, відносний, структури, частки;
- 9) зростання витрат на заходи з охорони праці у поточному році порівняно з минулим, % – показник похідний, інтервальний, відносний, динаміки, відсотки;
- 10) кількість зареєстрованих за рік шлюбів на 1000 чол. населення – показник похідний, інтервальний, відносний, інтенсивності, промілле;

11) розмір основних виробничих фондів на 100 га сільсько-господарських угідь на початок року, тис. гр. од. – показник похідний, моментний, відносний, інтенсивності, вартісний.

3.2. Ціна соняшникової олії на внутрішньому і світовому ринках становила, дол. США за 1 т:

Таблиця 3.1

Місяць	Внутрішній ринок	Світовий ринок (Роттердам)
Лютий	724	695
Серпень	759	690

Проведіть порівняльний аналіз цін на олію, зазначте види використаних відносних величин за аналітичною функцією.

Розв'язок:

Відносна величина динаміки:

Внутрішній ринок: $\frac{759}{724} \cdot 100\% = 104,83 \%$.

Світовий ринок: $\frac{690}{695} \cdot 100\% = 99,28\%$.

Отже, на внутрішньому ринку ціна на олію у серпні у порівнянні з лютим зросла на 4,83 %, а на світовому ринку впала на 0,72 %.

Відносна величина порівняння:

Внутрішній ринок/світовий ринок:

Лютий: $\frac{724}{695} \cdot 100\% = 104,17\%$.

Серпень: $\frac{759}{690} \cdot 100\% = 110\%$.

Отже, у лютому ціна на олію на внутрішньому ринку перевищила ціну на світовому ринку на 4,17 %, а у серпні на 10 %. Це може свідчити про погіршення конкурентоздатності олії, що експортується.

3.3. На торгах фондової біржі зафіксовані ціни акцій:

Таблиця 3.2

Емітент	Ціна акції, гр. од.		
	Номінальна	Ринкова	
		15.04	17.05
А	200	240	250
Б	300	240	270

Проведіть порівняльний аналіз курсу акцій, зазначте види використаних відносних величин.

Розв'язок:

Таблиця

Співвідношення ринкової та номінальної вартості акції

Емітент	Ціна акції, гр. од.			Співвідношення ринк./номін. вартості	
	Номінальна	Ринкова		15.04.2011	17.05.2011
		15.04.2011	17.05.2011		
А	200	240	250	1,2	1,25
Б	300	240	270	0,8	0,9

Відносна величина динаміки:

$$\frac{250}{240} \cdot 100\% = 104,17\%; \quad \frac{270}{240} \cdot 100\% = 112,5\% .$$

Ринкова ціна акцій А зросла 17.05 на 4,17 % в порівнянні з 15.04, а ціна акцій В зросла на 12,5 %. Отже, бачимо, що ринкова ціна акцій В зросла в 3 рази швидше ($12,5/4,17 \approx 3$).

Відносна величина порівняння:

15.04.2011 ціни на акції А і В були рівними, а 17.05.2011 акції В були на 8 % дорожчими за акції А $\frac{270}{250} \cdot 100\% = 108\% .$

Проте той факт, що акції В продавалися за вищою ціною, не означає, що акції В більш прибуткові, ніж А. Оскільки акції В продавалися за цінами нижчими на 20 % 15.04.2011 і на 10 % 17.05.2011 від своєї номінальної вартості. У той же час акції А продавалися за цінами вищими на 20 % 15.04.2011 і на 25 % 17.05.2011 від своєї номінальної вартості.

3.4. **Натуральний баланс цукру в регіоні (млн т) характеризується такими даними:**

запаси на початок року – 2,2;

вироблено – 23,4;

спожито – 16,6;

у т. ч. виробниче споживання – 6,4, споживання населенням – 10,2;

вивіз за межі регіону – 7,0.

Визначте:

а) запаси цукру на кінець року;

б) співвідношення спожитого та вивезеного цукру;

в) структуру споживання.

Розв'язок:

а) запаси цукру на кінець року = $2,2 + 23,4 - 16,6 - 7 = 2$ млн т.;

б) спожитий цукор/вивезений цукор = $\frac{16,6}{7} = 2,37$;

в) структура споживання:

Частка виробничого споживання $\frac{6,4}{16,6} = 0,39$; споживання населенням

$$\frac{10,2}{16,6} = 0,61.$$

Виробниче споживання цукру в регіоні складає 39 % від загального споживання, споживання населенням – 61 % від загального споживання цукру.

3.5. Електробаланс народного господарства регіону характеризується такими даними, млрд кВт-год:

вироблено електроенергії – 156;

спожито – 128;

у т. ч. промисловістю – 72;

сільським господарством – 19;

транспортом – 14;

іншими галузями – 23;

експорт електроенергії – 20.

Визначте:

а) втрати електроенергії у мережі загального користування;

б) частку втрат та частку експортованої електроенергії;

в) структуру та співвідношення електроенергії, спожитої галузями народного господарства.

Розв'язок:

а) Втрати = $156 - (128 + 20) = 8$ млрд кВт-год.

б) Частка втрат = $\frac{8}{156} = 0,05$; частка експорту = $\frac{20}{156} = 0,13$.

в) Структура споживання:

частка промисловості у загальному споживанні електроенергії: $\frac{72}{128} =$

0,56;

частка сільського господарства у загальному споживанні електро-

енергії: $\frac{19}{128} = 0,15$;

частка транспорту у загальному споживанні електроенергії:
 $\frac{14}{128} = 0,11;$

частка інших галузей у загальному споживанні електроенергії:
 $\frac{23}{128} = 0,18.$

Співвідношення спожитої електроенергії:

промисловість / сільське господарство: $72/19 = 3,79;$

промисловість / транспорт: $72/14 = 5,14;$

промисловість / інші галузі: $72/23 = 3,13;$

сільське господарство / транспорт: $19/14 = 1,36;$

сільське господарство / інші галузі: $19/23 = 0,83;$

транспорт / інші галузі: $14/23 = 0,61.$

3.6. Шаховий баланс ввозу і вивозу м'ясопродуктів (тис. т) наведено у таблиці:

Таблиця 3.3

Регіони, які вивозять	Регіони, які ввозять			
	А	В	С	Д
А	640	360	820	0
В	730	950	420	0
С	580	0	710	1080
Д	0	0	0	1260

Визначте для кожного регіону:

а) обсяг виробництва та питому вагу продукції, що вивозиться;

б) обсяг споживання та питому вагу продукції, що ввозиться;

в) сальдо ввозу-вивозу.

Розв'язок:

Регіон А:

Споживання = 640

Вивіз = 360 + 820 = 1180

Виробництво = 640 + 1180 = 1820

Ввіз = 730 + 580 = 1310

Частка продукції, що вивозиться = $\frac{1180}{1820} \cdot 100\% = 64,84\%$

Частка продукції, що ввозиться = $\frac{1310}{640} \cdot 100\% = 204,69\%$

Сальдо ввозу-вивозу = 1310 – 1180=130

Регион В:

Споживання = 950

Вивіз = 730 + 420 = 1150

Виробництво = 950 + 1150 = 2100

Ввіз = 360

Частка продукції, що вивозиться = $\frac{1150}{2100} \cdot 100\% = 54,76\%$

Частка продукції, що ввозиться = $\frac{360}{950} \cdot 100\% = 37,89\%$

Сальдо ввозу-вивозу = 360 – 1150 = – 790

Регион С:

Споживання = 710

Вивіз = 580 + 1080 = 1660

Виробництво = 1660 + 710 = 2370

Ввіз = 820 + 420 = 1240

Частка продукції, що вивозиться = $\frac{1660}{2370} \cdot 100\% = 70,04\%$

Частка продукції, що ввозиться = $\frac{1240}{710} \cdot 100\% = 174,65\%$

Сальдо ввозу-вивозу = 240 – 1660 = –420

Регион D:

Споживання = 1260

Вивіз = 0

Виробництво = 1260

Ввіз = 1080

Частка продукції, що вивозиться = 0 %

Частка продукції, що ввозиться = $\frac{1080}{12060} \cdot 100\% = 8,95\%$

Сальдо ввозу-вивозу = 1080 – 0 = 1080.

3.7. Споживання палива тепловими електростанціями становило:

Таблиця 3.4

Вид палива, млн т (газ – млн м³)	Минулий рік	Поточний рік	Коефіцієнт переводу в умовне паливо
Вугілля	9,4	22,6	0,90
Мазут	32,5	18,2	1,37
Газ природний	11,4	21,0	1,20

Визначте:

а) обсяги спожитого палива за кожен рік;

б) структуру спожитого палива. Зробіть висновки щодо структурних зрушень.

Розв'язок:

Таблиця

Обсяги та структура споживання палива

Вид палива, млн т (газ – млн м ³)	Минулий рік	Перевід в умовне паливо	Питома вага, %	Поточний рік	Перевід в умовне паливо	Питома вага, %
Вугілля	9,4	8,46	12,69	22,6	20,34	28,86
Мазут	32,5	44,525	66,79	18,2	24,934	35,38
Газ	11,4	13,68	20,52	21,0	25,2	35,76
Разом	53,3	66,665	100	61,8	70,474	100

а) Перевід в умовне паливо здійснюється множенням фактичного значення витраченого палива на коефіцієнт переводу.

Обсяг спожитого за минулий рік палива = 66,65;

Обсяг спожитого за поточний рік палива = 70,474

б) Питома вага кожного палива розраховується як відношення переведеного значення до загального підсумку умовного спожитого палива.

Як бачимо з таблиці, у поточному році в порівнянні з минулим відбулися наступні структурні зрушення:

1) частка споживання вугілля у загальній сукупності спожитого палива зросла в 2,27 рази ($\frac{28,86}{12,96} = 2,27$);

2) частка споживання мазуту в загальній сукупності спожитого палива впала майже в 2 рази ($\frac{66,79}{35,38} = 1,89$);

3) частка споживання природного газу в загальній сукупності спожитого палива зросла в 1,74 рази ($\frac{35,76}{20,52} = 1,74$).

3.8. За наведеними даними визначте ступінь виконання квартального плану з виробництва чавуну на металургійному комбінаті.

Таблиця 3.5

Вид чавуну	Виробництво, тис. т		Коефіцієнт переводу
	за планом	фактично	
Передільний	45	48	1,00
Ливарний	42	43	1,15
Хромонікелевий	37	37	1,50
Феромарганцевий	28	25	2,50
Ферофосфорний	25	24	4,00

Розв'язок:

$$\text{Ступінь виконання плану: } \bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^m x_j f_j}{m},$$

$$\bar{x} = \left[\left(\frac{48}{45} \cdot 1,00 + \frac{43}{42} \cdot 1,15 + \frac{37}{37} \cdot 1,50 + \frac{25}{28} \cdot 2,50 + \frac{24}{25} \cdot 4,00 \right) \div 5 \right] \cdot 100\% \approx 96\%.$$

3.9. Бригада орендарів обслуговує 420 корів. За рік вироблено 15436 ц молока. Витрати кормів подані у таблиці. Визначте:

- 1) загальний обсяг і структуру витрачених кормів;
- 2) витрати кормів (у кормових одиницях) на 1 голову і на 1 ц молока;
- 3) продуктивність корів.

Класифікуйте обчислені показники за аналітичною функцією. Зробіть висновки.

Таблиця 3.6

Вид кормів	Витрачено, ц	Коефіцієнт переводу в кормові одиниці
Грубі	9660	0,43
Соковиті	43260	0,12
Концентровані	1764	1,00
Зелені	42840	0,18

Розв'язок:

Таблиця

Обсяги та структура витрати кормів

Вид кормів	Витрачено у кормових одиницях, ц	Питома вага, %	Витрати кормів на 1 голову	Витрати кормів на 1 л молока
Грубі	4153,8	22,07	9,89	0,27
Соковиті	5191,2	27,58	12,36	0,34
Концентровані	1764	9,37	4,2	0,11
Зелені	7711,2	40,97	18,36	0,50
Разом	18820,2	100	44,81	1,22

1) Перевід витрачених кормів у кормові одиниці здійснюється множенням витрачених кормів на коефіцієнт переведу. Загальний обсяг витрачених кормів дорівнює 18820,2 кормових одиниць.

Питома вага розраховується як відношення окремого виду витраченого корму в кормових одиницях до загального підсумку витраченого корму.

2) Відносна величина інтенсивності:

Витрачено кормів на 1 голову – це відношення загальної кількості витрачених кормів у кормових одиницях до загального обсягу корів.

Витрачено кормів на 1 л молока – це відношення загальної кількості витрачених кормів у кормових одиницях до загального обсягу молока.

3) Продуктивність корів – це співвідношення між загальним виробництвом молока за рік і кількістю корів: $15436/420 = 36,75$ ц молока.

Отже, як свідчать розрахунки із таблиці, найбільшу питому вагу у витрачених нормах становлять зелені корми (40,97 %), їх більше за інші витрачається у розрахунку на 1 голову корів (18,36) та на 1 л молока (0,5). Другими за питоною вагою виступають соковиті корми (27,58 %).

3.10. За наведеними даними про виробництво та споживання первинних енергоносіїв (млн т у.п.) у різних країнах визначте для кожного з них відносні величини, які б характеризували:

а) динаміку споживання та виробництва енергоносіїв;

б) ступінь самозабезпеченості країн енергоресурсами;

Зробіть висновки про динаміку залежності країн від імпорту первинних енергоресурсів.

Таблиця 3.7

Країна	Споживання енергоресурсів		Виробництво енергоресурсів	
	1980	1995	1980	1995
А	188	374	176	160
В	254	302	228	199
С	117	231	73	45
Д	52	156	26	31

Розв'язок:

а)

Таблиця 3.7.1

Динаміка споживання та виробництва енергоресурсів

Країна	Динаміка споживання, %	Динаміка виробництва, %
А	$\frac{374}{188} \cdot 100 = 198,94$	$\frac{160}{176} \cdot 100 = 90,91$
В	118,90	87,29
С	197,44	61,64
Д	300	119,23

б) ступінь самозабезпеченості країн енергоресурсами:

Ступінь самозабезпеченості = (Виробництво енергії / Споживання енергії) × 100 %.

Таблиця 3.7.2

Динаміка самозабезпеченості країн енергоресурсами

Країна	Ступінь самозабезпеченості, %		Динаміка самозабезпеченості, у % до 1980
	1980	1995	
A	93,62	42,78	45,69
B	89,76	65,89	73,41
C	62,39	19,48	31,22
D	46,43	19,87	42,80

Отже, як бачимо, у всіх країнах споживання зростає у 1995 році у порівнянні з 1980 р., особливо в країні D. У той же час власне виробництво спадає, окрім країни D (але і їй не вистачає цього приросту для покриття зростання потреб). Таким чином, спостерігається негативна динаміка у самозабезпеченості країн, тобто спостерігається зростання залежності країн від імпорту первинних енергоносіїв.

3.11. Парк металообробних верстатів виробничого об'єднання характеризується такими даними:

наявність верстатів на початок року 120

поступило нових верстатів:

– на фізичну заміну виведених з експлуатації 16

– на розширення виробничих потужностей 24

Визначте:

а) кількість верстатів на кінець року та питому вагу серед них верстатів;

б) ступінь розширення виробничих потужностей за рік.

Зробіть висновки.

Розв'язок:

а) Кількість верстатів на кінець року = 120 + 16 + 24 = 160.

Питома вага нових верстатів = $\frac{16 + 24}{160} \cdot 100\% = 25\%$.

б) Ступінь розширення виробничих потужностей = $\frac{24}{160} \cdot 100\% = 15\%$.

Отже, коефіцієнт оновлення верстатів складає 25 %, і більшою мірою це відбувається не стільки за рахунок заміни виведених з експлуатації, скільки за рахунок розширення основних виробничих фондів (15 %), що свідчить про певні тенденції економічного зростання.

3.12. На 1 листопада загальна земельна площа та розподіл сільськогосподарських угідь регіону становили, млн га:

загальна земельна площа	2,0
у т.ч. сільськогосподарські угіддя	1,5
з них:	
– рілля	1,2
– сіножаті та пасовища	0,3

Визначте відносні величини, які б характеризували:

- частку сільськогосподарських угідь та ріллі у загальній земельній площі;
 - частку ріллі у площі сільськогосподарських угідь;
 - співвідношення площі ріллі з площею сіножаті та пасовищ.
- Зробіть висновки.

Розв'язок:

а) Частка сільськогосподарських угідь у загальній земельній площі $= 1,5/2 = 0,75$.

Частка ріллі у загальній земельній площі $= 1,2/2 = 0,6$.

б) Частка ріллі у площі сільськогосподарських угідь $= 1,2/1,5 = 0,8$.

в) Співвідношення площі ріллі з площею сіножаті та пасовищ $= 1,2:0,3 = 4:1$.

Частка сільськогосподарських угідь у загальній площі складає 0,75, можна зробити висновок: даний регіон більшою мірою аграрний. Сільське господарство орієнтується більше на рослинництво, ніж на тваринництво: площа ріллі у 4 рази більша за площу сіножаті та пасовища; частка ріллі у площі сільськогосподарських угідь складає 80 %.

3.13. За наведеними даними визначте окремо для чоловіків та жінок відносні величини, які б характеризували:

- частку безробітних, які отримують допомогу з безробіття;
- частку безробітних, які проходять професійне перенавчання.

Проведіть порівняльний аналіз розрахованих часток.

Окрім того, визначте частку жінок серед безробітних, що отримують допомогу, та серед безробітних, які проходять професійне перенавчання. Зробіть висновки.

Таблиця 3.8

Показник	Кількість безробітних, тис. чол.	
	чоловіків	жінок
Зареєстровано безробітних	22,6	57,4
Отримують допомогу з безробіття	12,4	35,2
Проходять професійне навчання	17,8	13,6

Розв'язок:

Таблиця

Показник, %	Чоловіки	Жінки
Частка безробітних, які отримують допомогу	$\frac{12,4}{22,6} \cdot 100\% = 54,87\%$	$\frac{35,2}{57,4} \cdot 100\% = 61,32\%$
Частка безробітних, які проходять професійне перенавчання	$\frac{17,8}{22,6} \cdot 100\% = 78,76\%$	$\frac{13,6}{57,4} \cdot 100\% = 23,69\%$

Як бачимо, відсоток безробітних, які отримують допомогу, вищий серед жінок, він перевищує аналогічний показник серед чоловіків на 6,45 %. Разом з тим, серед чоловіків вища частка тих, хто проходить професійне перенавчання. Цей показник у 3,32 рази вищий за аналогічний серед жінок ($78,76/23,69 \approx 3,32$)

Частка жінок серед безробітних, що отримують допомогу:

$$\frac{35,2}{12,4 + 35,2} \cdot 100\% = 73,59\%$$

Частка жінок серед безробітних, що проходять перенавчання:

$$\frac{13,6}{13,6 + 17,8} \cdot 100\% = 43,13\%$$

Допомогу по безробіттю переважно отримують жінки ($\approx 74\%$), і вони становлять меншість серед тих, хто перенавчається ($\approx 43\%$).

3.14. На основі даних про розподіл населення регіону за віком та типом поселення визначте відносні величини, які б характеризували:

а) структуру міського і сільського населення за ознакою працездатності, проведіть порівняльний аналіз структур;

б) співвідношення працездатного і непрацездатного населення у містах і селах;

в) структуру населення за типом поселень;

г) співвідношення міського і сільського населення.

Зробіть висновки.

Таблиця 3.9

Вік	млн чол.	
	Міське	Сільське
Допрацевдатний	0,8	0,4
Працевдатний	2,0	0,8
Старше працевдатного	0,6	0,5
Разом	3,4	1,7

Розв'язок:

а)

Таблиця 3.9.1

Структура міського і сільського населення за ознакою працевдатності

Вік	Міське		Сільське	
	млн осіб.	%	млн осіб.	%
Допрацевдатний	0,8	23,53	0,4	23,53
Працевдатний	2,0	58,82	0,8	47,06
Старше працевдатного	0,6	17,65	0,5	29,41
Разом	3,4	100	1,7	100

Як бачимо, серед міського і сільського населення частка населення допрацевдатного віку однакова. Серед міського населення частка населення працевдатного віку вища за аналогічний показник серед сільського на 11,76 %. А серед сільського населення частка населення старше працевдатного віку вища за аналогічний показник серед міського населення на 11,76 %.

б)

Таблиця 3.9.2

Співвідношення працевдатного і непрацевдатного населення у містах і селах

Населення	Міське, млн чол.	Співвідношення працевдатного до непрацевдатного	Сільське, млн чол.	Співвідношення працевдатного до непрацевдатного
Працевдатне	2,0	1,43	0,8	0,89
Непрацевдатне	1,4		0,9	

в) структура населення за типом поселень:

Усього населення = 3,4+1,7=5,1

– частка міського населення: $\frac{3,4}{5,1} \cdot 100\% = 66,67\%$.

– частка сільського населення: $\frac{1,7}{5,1} \cdot 100\% = 33,33\%$.

г) співвідношення міського і сільського населення = $3,4:1,7 = 2$.

Отже, міське населення у 2 рази перевищує сільське. Серед міського населення переважає частка працездатних, працездатне населення у 1,43 рази перевищує непрацездатне. Сільське населення характеризується вищою за міське часткою людей старше працездатного віку, а працездатне населення більше за непрацездатне у 0,89 рази.

3.15. За наведеними даними визначте відносні величини, які б характеризували:

- структуру грошового агрегату M_1 ;
- співвідношення грошових агрегатів M_1 та M_2 ;
- частку готівки для обігу у грошовій масі M_2 .

Таблиця 3.10

Компонент грошової маси на кінець року	Млрд гр. од.
Готівка для обігу M_0	126
Грошова маса на рахунках та депозитах до запитання	294
Грошова маса M_1 (р.1+р.2)	420
Строкові депозити	280
Грошова маса M_2 (р.3+р.4)	700

Розв'язок:

а)

Таблиця

Структура грошового агрегату M_1

Компонент грошової маси на кінець року	Млрд гр. од.	Питома вага, %
Готівка для обігу M_0	126	30
Грошова маса на рахунках та депозитах до запитання	294	70
Грошова маса M_1 (р.1+р.2)	420	100

б) співвідношення грошових агрегатів M_1 та M_2 :

грошова маса M_1 / Грошова маса $M_2 = 420 / 700 = 0,6$

в) частка готівки для обігу у грошовій масі M_2 : $\frac{126}{700} \cdot 100\% = 18\%$.

3.16. У таблиці наведено дані про середню очікувану тривалість життя (років) різних поколінь землян. Проведіть порівняльний аналіз тривалості життя чоловіків та жінок:

- різних поколінь;
 - одного покоління.
- Зробіть висновки.

Таблиця 3.11

Регіон	Покоління
--------	-----------

	1950-1954 рр.		1990-1994 рр.	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
Весь світ	44,8	47,2	61,6	64,3
Економічно розвинуті регіони	63,0	68,7	71,2	78,5
Регіони, що розвиваються	40,3	41,9	59,5	62,1

Розв'язок:

а) Використовуємо формулу середньої арифметичної простої:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Таблиця 3.11.1

Середня тривалість життя

Стать	1950-1954 рр.	1990-1994 рр.
Чоловіки	$(44,8+63,0+40,3)/3=49,37$	$(61,6+71,2+59,5)/3=63,93$
Жінки	$(47,2+68,7+41,9)/3=52,6$	$(64,3+78,5+62,1)/3=68,3$

Можна зробити висновки, що у 90-х рр., порівняно з 50-ми, середня тривалість життя чоловіків зросла на 29,5 %, а жінок на 29,85 %.

Таблиця 3.11.2

Структура зростання тривалості життя по регіонах

Регіон	Відносне зростання тривалості життя чоловіків	Відносне зростання тривалості життя жінок
Весь світ	$61,1/44,8 = 1,375$	$64,3/47,2 = 1,36$
Економічно розвинуті регіони	$71,2/63,0 = 1,13$	$78,5/68,7 = 1,14$
Регіони, що розвиваються	$59,5/40,3 = 1,48$	$62,1/59,5 = 1,04$

Слід зазначити, що зростання життя чоловіків найбільше відбулося в регіонах, що розвиваються, а найменше в економічно розвинутих регіонах. Тривалість життя жінок найменшою є у регіонах, що розвиваються.

б) У 1950-1954 рр. тривалість життя жінок у всьому світі перевищувала тривалість життя чоловіків у 1,05 рази, в економічно розвинутих регіонах – у 1,09 разів, а в регіонах, що розвиваються – в 1,04 рази, тобто найбільше перевищувала в економічно розвинутих регіонах. Середня тривалість життя жінок перевищувала тривалість життя чоловіків на 6,5 % ($52,6/49,37 = 1,065$).

У 1990-1994 рр. тривалість життя жінок у всьому світі перевищувала тривалість життя чоловіків також в 1,05 рази, в економічно розвинутих регіонах – в 1,1 рази, а в регіонах, що розвиваються – в 1,04 рази. Тобто знову найбільше перевищувала в економічно розвинутих регіонах. Середня тривалість життя жінок перевищувала тривалість життя чоловіків на 6,8 % ($68,3/63,93 = 1,068$).

Загалом співвідношення тривалості життя жінок до тривалості життя чоловіків лишилася незмінною.

3.17. За наведеними даними обчисліть металоємність ВВП країни (1 кг сталі на 1 тис. гр. од. ВВП). Проведіть порівняльний аналіз показників, базу порівняння обґрунтуйте.

Таблиця 3.12

Країна	ВВП, млрд гр. од.	Споживання сталі, млн т
А	1282	137,3
В	284	35,5
С	246	19,7
Д	196	18,6

Розв'язок:

Таблиця

Металоємність валового внутрішнього продукту країн

Країна	А	В	С	Д
Металоємність ВВП (кг сталі на тис. гр. од. ВВП)	$137,3/1282 = 0,107$	$35,5/284 = 0,125$	$19,7/246 = 0,08$	$18,6/196 = 0,095$

За базу порівняння візьмемо металоємність країни С як найменшу металоємність по країнам.

Металоємність країни Д перевищує її в $0,095/0,08 = 1,19$ разів.

Металоємність країни А перевищує її в $0,107/0,08 = 1,34$ рази.

Металоємність країни В перевищує її в $0,125/0,08 = 1,56$ разів.

Металоємність країни В є найвищою серед країн.

3.18. За наведеними даними для кожної країни обчисліть відносні величини, які б характеризували:

а) рівень економічного розвитку;

б) ступінь фінансової залежності.

Зробіть висновки.

Таблиця 3.13

Країна	Кількість населення,	ВВП, млрд	Зовнішній борг, млрд
--------	----------------------	-----------	----------------------

	млн чол.	дол. США	дол. США
А	23200	129,9	18,2
В	15400	73,1	16,1
С	7800	30,6	8,6
Д	10300	65,3	11,1

Розв'язок:

а)

Таблиця 3.13.1

Валовий внутрішній продукт на душу населення

Країна	А	В	С	Д
Рівень економічного розвитку, млрд дол./осіб	$129,9/23200 = 0,0056$	$73,1/15400 = 0,0047$	$30,6/7800 = 0,0039$	$65,3/10300 = 0,006$

При перерахунку ВВП на 1 мешканця країни розрив у ВВП між країнами значно згладжується. Але все одно можна побачити лідерів та тих, хто трохи відстає. До перших відноситься країна Д.

б)

Таблиця 3.13.2

Розмір зовнішнього боргу на душу населення

Країна	А	В	С	Д
Ступінь фінансової залежності, млрд дол./чол.	$18,2/23200 = 0,00078$	$16,1/15400 = 0,00105$	$8,6/1800 = 0,0011$	$11,1/10300 = 0,00108$

У кожній країні дані виходять приблизно однакові. Найбільш фінансово незалежною є країна А.

3.19 За наведеними даними визначте відносні величини, які б характеризували:

- динаміку показників;
- структуру зовнішньоторговельного обороту та структурні зрушення;
- інтенсивність зовнішньоекономічної діяльності за кожен рік;
- на основі співвідношення індексів цін експорту та імпорту дайте оцінку умов торгівлі.

Зробіть висновки.

Таблиця 3.14

Рік	ВНП, млрд гр. од.	Оборот зовнішньої торгівлі, млрд гр. од.	У т. ч. експорт та імпорт		Індекси цін,%	
			товарів	послуг	експорту	імпорту
Минулий	560	140	91	59	102,0	107,1
Поточний	726	220	132	88	106,6	103,0

Розв'язок:

а)

Таблиця 3.14.1

Динаміка показників

Показ- ник	ВНП	Оборот зов- нішньої торгівлі	Експорт та імпорт		Індекси цін	
			то- варів	по- слуг	експорту	імпорту
Динаміка стосовно минулого року	$726/560 = 1,296$	$220/140 = 1,57$	$132/91 = 1,45$	$88/59 = 1,49$	$106,6/102,0 = 1,045$	$103,0/107,1 = 0,96$

Стосовно минулого року зросли такі показники, як ВНП та оборот зовнішньої торгівлі (більш ніж у півтори рази), це зростання складається із зростання експорту товарів та послуг, де зростання останніх більш інтенсивне.

б)

Таблиця 3.14.2

Динаміка структури зовнішньоторговельного обороту

Рік	Питома вага експорту товарів,%	Питома вага експорту послуг,%
Минулий	$\frac{91}{140} \cdot 100 = 65$	$\frac{59}{140} \cdot 100 = 42$
Поточний	$\frac{132}{220} \cdot 100 = 60$	$\frac{88}{220} \cdot 100 = 40$
Зрушення у поточному році стосовно минулого	$\frac{60}{65} = 0,92$	$\frac{40}{42} = 0,95$

Як бачимо, питома вага експорту товарів у структурі зовнішньоторговельного обороту в поточному році зменшилася на 8 %, а питома вага послуг – на 5 %. В обох роках все ж таки переважає експорт товарів над експортом послуг.

в)

Таблиця 3.14.3

Інтенсивність зовнішньоекономічної діяльності

Рік	Частка обороту зовнішньої торгівлі у ВВП
Минулий	$\frac{140}{560} \cdot 100\% = 25\%$
Поточний	$\frac{220}{726} \cdot 100\% = 30\%$

Оборот зовнішньої торгівлі по відношенню до ВВП зріс з 25 % у минулому році до 30 % у поточному, тобто на 20 % ($\frac{30-25}{25} \cdot 100\% = 20\%$).

г)

Таблиця 3.14.4

Співвідношення цін експорту та імпорту

Рік	Співвідношення цін експорту та імпорту
Минулий	$102/107,1=0,952$
Поточний	$106,6/103,0=1,035$

У минулому році переважав індекс цін імпорту – умови торгівлі були не вигідними, у поточному році переважає індекс цін на експорт – умови торгівлі покращилися.

3.20. За даними балансу фірми обчисліть відносні величини, які б характеризували:

- динаміку балансу;
- структуру та структурні зрушення активів;
- структуру та структурні зрушення пасивів;
- збалансованість окремих статей активу та пасиву.

Таблиця 3.15

Стаття активу	На початок року	На кінець року	Стаття пасиву	На початок року	На кінець року
Основний капітал	7800	9820	Власний капітал	10100	10400
Мобільні оборотні активи	4900	4100	Короткострокова заборгованість	2000	1700
Довгострокові інвестиції	2000	2080	Довгострокові кредити	2600	3900
Баланс	14700	16000	Баланс	14700	16000

Розв'язок:

а)

Таблиця 3.15.1

Динаміка балансу

Стаття активу	Динаміка (співвідношення показників на кінець та на початок року)	Стаття пасиву	Динаміка (співвідношення показників на кінець та на початок року)
Основний капітал	1,26	Власний капітал	1,03
Мобільні оборотні активи	0,84	Короткострокова заборгованість	0,85
Довгострокові інвестиції	1,04	Довгострокові кредити	1,5
Баланс	1,088	Баланс	1,088

б)

Таблиця 3.15.2

Динаміка структури активів

Стаття активу	Структура на початок року, %	Структура на кінець року, %	Структурні зрушення
Основний капітал	53,1	61,4	1,156
Мобільні оборотні активи	33,3	25,6	0,77
Довгострокові інвестиції	13,6	13	0,96

в)

Таблиця 3.15.3

Динаміка структури пасивів

Стаття пасиву	Структура на початок року, %	Структура на кінець року, %	Структурні зрушення
Власний капітал	68,7	65	0,95
Короткострокова заборгованість	13,6	10,6	0,78
Довгострокові кредити	17,7	24,4	1,38

г)

Таблиця 3.15.4

Збалансованість активу та пасиву за статтями

Співвідношення статей	На початок року	На кінець року
Основного капіталу до власного	$7800/10100 = 0,77$	$9820/10400 = 0,94$
Мобільних оборотних коштів до короткострокової заборгованості	$4900/2000 = 2,45$	$4100/1700 = 2,41$
Довгострокових інвестицій до довгострокових кредитів	$2000/2600 = 0,77$	$2080/39 = 53,3$

3.21. Результати діяльності страхової компанії з майнового страхування характеризуються даними:

Кількість застрахованих об'єктів – 1800.

Сума застрахованого майна, млн гр. од. – 81900.

Кількість об'єктів, які зазнали ушкодження – 56.

Сума виплат страхового відшкодування, тис. гр. од. – 72800.

За наведеними даними обчисліть систему показників, які б характеризували:

- а) середню суму застрахованого майна;
- б) питому вагу об'єктів, які зазнали ушкодження;
- в) середню суму виплат страхового відшкодування;
- г) рівень страхового відшкодування (на 100 гр. од. страхової суми майна).

Розв'язок:

а) Середня сума застрахованого майна – це відношення суми застрахованого майна до кількості застрахованих об'єктів:

$$\bar{x} = \frac{81900}{1800} = 45,5 \text{ млн гр. од.}$$

б) Питома вага об'єктів, що зазнали ушкодження – це співвідношення кількості об'єктів, які зазнали ушкодження до загальної кількості застрахованих:

$$x = \frac{56}{1800} \cdot 100\% = 3,11\%$$

в) Середня сума виплат страхового відшкодування – це відношення суми виплат страхового відшкодування до кількості об'єктів, які зазнали ушкодження:

$$\bar{x} = \frac{72800}{56} = 1300 \text{ тис. гр. од. або } 1,3 \text{ млн гр. од.}$$

г) Рівень страхового відшкодування – це відношення середньої суми виплат страхового відшкодування до середньої суми застрахованого майна:

$$x = \frac{1,3}{45,5} \approx 0,03 \text{ гр. од. страхового відшкодування. Тобто, на } 100 \text{ грошових одиниць страхової суми майна приходить } 3 \text{ грошові одиниці страхового відшкодування.}$$

3.22. За наведеними результатами діяльності об'єктів малого бізнесу різних форм власності визначте в цілому за сукупністю діючих малих підприємств середній розмір балансового прибутку та середній рівень окупності витрат.

Таблиця 3.16

Форма власності	Кількість діючих малих підприємств, тис.	Балансовий прибуток, млн гр. од.	Витрати на виробництво, млн гр. од.
Державна	3	13	44
Колективна	34	168	637
Приватна	40	125	542
Змішана	2	10	41
Разом	79	316	1264

Розв'язок:

Середній розмір балансового прибутку розраховується як відношення сукупного балансового прибутку до загальної кількості підприємств.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{316}{79} = 4 \text{ млн гр. од.}$$

Середній рівень окупності витрат – це відношення середнього прибутку до середніх витрат.

Середні витрати – це відношення сукупних витрат до кількості підприємств.

$$\text{Середні витрати: } \bar{x} = \frac{1264}{79} = 16 \text{ млн гр. од.}$$

$$\text{Середній рівень окупності витрат: } \bar{x} = \frac{4}{16} = 0,25.$$

3.23. За фінансовими показниками трьох комерційних банків визначте середню частку високоліквідних активів та середню прибутковість активів.

Таблиця 3.17

Банки	Активи, млн гр. од.		Прибуток, млн гр. од.
	всього	у т. ч. високоліквідні	
А	1366	116	17,8
Б	1120	77	11,7
В	1074	74	10,5

Розв'язок:

Середня частка високоліквідних активів – відношення частки високоліквідних активів до загальної кількості активів:

$$\bar{x} = \frac{116 + 77 + 74}{1366 + 1120 + 1074} = 0,075 \text{ або } 7,5 \%$$

Середня прибутковість активів – відношення сукупного прибутку до загальної кількості активів

$$\bar{x} = \frac{17,8 + 11,7 + 10,5}{1366 + 1120 + 1074} = 0,011 \text{ (1,1 \%)}$$

3.24. За експертними оцінками (у балах) фінансового стану комерційних банків визначте для кожного банку середній бал (рейтинг банку). Зробіть висновки, враховуючи, що при $\bar{x} > 3,5$ фінансовий стан банку вважається критичним.

Таблиця 3.18

Банки	Експерти				
	I	II	III	IV	V
A	1,6	2,0	1,8	2,2	1,4
B	3,8	4,2	3,9	3,7	4,0
C	2,7	2,0	2,2	2,4	1,9

Розв'язок:

Таблиця

Середній бал банку

Банки	Середній бал
A	$\bar{x} = (1,6 + 2 + 1,8 + 2,2 + 1,4) / 5 = 1,8$
B	$\bar{x} = (3,8 + 4,2 + 3,9 + 3,7 + 4) / 5 = 3,92$
C	$\bar{x} = (2,7 + 2 + 2,2 + 2,4 + 1,9) / 5 = 2,24$

Фінансовий стан банків А та С можна вважати задовільним, а банку В – критичним ($3,92 > 3,5$).

3.25. На ринках міста зафіксовані ціни на сільськогосподарські продукти, гр. од.:

Яловичина (за 1 кг)	5,0; 4,5; 4,0; 5,0; 5,5;
Масло вершкове (за 1 кг)	6,5; 7,0; 7,5; 7,0; 8,0;
Молоко (за 1 л)	0,8; 1,0; 0,9; 0,7; 0,6;
Яйця (за 10 шт.)	1,5; 1,6; 1,4; 1,3; 1,7.

Визначте максимальну, мінімальну і середню ціну з кожного продукту.

Розв'язок:

Таблиця

Ціни на сільськогосподарські продукти, гр. од.

Продукт	Максимальна ціна	Мінімальна ціна	Середня ціна
Яловичина	5,5	4,0	4,8
Масло вершкове	8,0	6,5	7,2
Молоко	1,0	0,6	0,8
Яйця	1,7	1,3	1,58

Середню ціну розраховано за формулою $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$.

3.26. Рух грошової готівки у місячних звітах касира характеризується даними, тис. гр. од.:

Таблиця 3.19

Рух грошової готівки у касі	Січень	Лютий	Березень
Залишок готівки на початок місяця	12	24	22
Находження готівки	500	530	630
Інкасовано в банк	490	582	626
Залишки на кінець місяця	24	22	26

Визначте середні залишки готівки за кожний місяць і за перший квартал у цілому; середньомісячні надходження та інкасації готівки.

Розв'язок:

1. Середні залишки готівки:

Січень: $(12 + 24)/2 = 18$ тис. гр. од.

Лютий: $(24 + 22)/2 = 23$ тис. гр. од.

Березень: $(22 + 26)/2 = 24$ тис. гр. од.

За квартал:

Обчислюємо за формулою середньої хронологічної, бо показники моментні, їх більше двох, а інтервали між ними рівні.

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1 + x_n}{2} + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1}}{n-1} = \frac{\frac{12+26}{2} + 24 + 22}{4-1} = 21,67 \text{ тис. гр. од.}$$

Але можна і за формулою простої середньої арифметичної, якщо використовувати обчислені показники середніх залишків готівки за кожний місяць:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{18+23+24}{3} = 21,67 \text{ тис. гр. од.}$$

2. Середньомісячні надходження:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{500+530+630}{3} = 553,3 \text{ тис. гр. од.}$$

3. Середньомісячна інкасація готівки:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{490+582+626}{3} = 566 \text{ тис. гр. од.}$$

3.27. Споживання води у місті в другому кварталі становило, млн куб. м:

Таблиця 3.20

Споживання води	Квітень	Травень	Червень
На виробничі потреби	11,5	10,8	11,3
На господарсько-питні потреби	2,6	2,6	2,8

Для кожної групи споживачів визначте середній обсяг споживання води. У якій пропорції співвідносяться обсяги споживання води на виробничі та господарсько-питні потреби?

Розв'язок:

Використовуємо формулу середньої арифметичної простої:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} .$$

На виробничі потреби: $\bar{x} = \frac{11,5+10,8+11,3}{3} = 11,2$ (млн куб. м).

На господарсько-питні потреби: $\bar{x} = \frac{2,6+3,0+2,8}{3} = 2,8$ (млн куб. м).

Споживання води на виробничі потреби в 4 рази перевищує споживання води на господарсько-питні потреби.

3.28. Залишки кольорових металів на складі електротехнічного обладнання становили, кг:

Таблиця 3.21

Матеріал	Залишок на початок місяця			
	липня	серпня	вересня	жовтня
Алюміній	42	40	43	44
Мідь	18	21	23	20
Сталь	64	66	60	62

Визначте середньомісячні залишки кожного виду металу за третій квартал. Обґрунтуйте форму середньої, за якою вели розрахунки.

Розв'язок:

Розраховуємо за формулою середньої хронологічної, бо показники моментні, а інтервали між ними рівні.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_n}{2} + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} \cdot \frac{1}{n-1}$$

$$\bar{x}_{\text{алюміній}} = \frac{\frac{42+44}{2} + 40 + 43}{4-1} = 42 \text{ кг.}$$

$$\bar{x}_{\text{мідь}} = \frac{\frac{18+20}{2} + 21 + 23}{4-1} = 21 \text{ кг.}$$

$$\bar{x}_{\text{сталь}} = \frac{\frac{64+62}{2} + 66 + 60}{4-1} = 63,33 \text{ кг.}$$

3.29. За наведеними даними однієї з філій банку визначте:

- середній залишок вкладів;
- суму виданих вкладів за перший квартал;
- кількість оборотів грошових коштів;
- середній термін зберігання вкладів.

Таблиця 3.22

Місяць	Залишки вкладів на початок місяця, тис. гр. од.	Видано вкладів, тис. гр. од.
Січень	420	72
Лютий	465	64
Березень	381	80
Квітень	480	—

Розв'язок:

- Середній залишок вкладів:

За формулою середньої хронологічної:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_n + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1}}{n-1} = \frac{420 + 480}{2} + 465 + 381 = \frac{1296}{3} = 432 \text{ тис.}$$

гр. од.

б) Сума виданих вкладів за перший квартал:

$$\sum = 72 + 64 + 80 = 216 \text{ тис. гр. од.}$$

в) Кількість оборотів грошових коштів – це відношення сума виданих вкладів / середній залишок вкладів = $\frac{216}{432} = 0,5$.

г) Середній термін зберігання вкладів: кількість днів у кварталі / кількість оборотів = $\frac{90}{0,5} = 180$ днів.

3.30. За наведеними даними однієї з філій банку визначте:

- середній залишок вкладів;
- суму виданих вкладів за перший квартал;
- кількість оборотів грошових коштів;
- середній термін зберігання вкладів.

Таблиця 3.23

Місяць	Залишки вкладів на початок місяця, тис. гр. од.	Видано вкладів, тис. гр. од.
Січень	420	72
Лютий	465	64
Березень	381	80
Квітень	480	0

Розв'язок:

а) середній залишок вкладів складає $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$,

де x_i – залишки за кожен місяць; n – кількість місяців.

$$\bar{x} = \frac{420 + 465 + 381 + 480}{4} = \frac{1746}{4} = 436,5.$$

б) сума виданих вкладів за перший квартал

$$72 + 64 + 80 = 216 \text{ тис. грн.}$$

в) кількість оборотів грошових коштів – це відношення суми виданих вкладів до середнього залишку вкладів: $\frac{216}{436,5} = 0,49$.

г) термін зберігання = кількість днів в кварталі/кількість оборотів

$$= \frac{90}{0,49} = 183,6 \text{ днів.}$$

3.31. За наведеними даними вкажіть словами, як змінилися середні величини. Відповіді обґрунтуйте:

а) на початку 90-х років середня тривалість шлюбу в регіоні становила 8 років. Останнім часом кількість розлучених пар зросла, особливо інтенсивно серед молодих сімей (тривалість шлюбу менше 5 років). Як змінилась середня тривалість шлюбу?

б) у 1992 р. середній вік засуджених становив 29 років. За 1993-1996 рр. загальне число засуджених зросло на 5 %, а питома вага молоді – на 10 %. Як змінився середній вік засуджених?

в) комерційна плата за навчання у державних навчальних закладах нижча, ніж у приватних. У поточному році розмір плати в усіх навчальних закладах не змінився, проте збільшилась частка тих, хто навчається у приватних вузах. Як змінився середній розмір плати за навчання?

Розв'язок:

а) Тривалість шлюбу є похідним показником, пропорційно залежним від кількості розлучених пар та долі молодих сімей.

Середня тривалість шлюбу зменшується в зв'язку з тим, що частка молодих сімей зростає, тому відповідно зменшується час шлюбу, зростання кількості розлучених пар за рахунок молодих також зменшує тривалість шлюбу.

б) Середній вік засуджених зменшується відповідно до зростання частки молоді.

в) Середній розмір плати зростає, тому що зростає частка величини, що має більшу ознаку, значення зростає в k -разів або на величину A , тоді середня змінюється відповідно – це є математичною властивістю середньої арифметичної.

3.32. Протягом доби у двох цехах фірми працювало 70 одиниць виробничого устаткування з різною змінністю:

Таблиця 3.24

Режим роботи устаткування	Кількість одиниць виробничого устаткування	
	цех № 1	цех № 2
Одна зміна	7	10
Дві зміни	18	13
Три зміни	15	7

Визначте середню змінність роботи устаткування у кожному цеху. Поясніть розбіжності в обчислених середніх.

Розв'язок:

Використовується середньозважена арифметична $\bar{x} = \frac{\sum x_j \cdot f_j}{\sum f_j}$,

де x_j – кількість змін; f_j – кількість одиниць устаткування.

Цех № 1

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot 7 + 2 \cdot 18 + 3 \cdot 15}{40} = 2,2$$

Цех № 2

$$\bar{x} = \frac{10 \cdot 1 + 2 \cdot 13 + 3 \cdot 7}{30} = 1,9$$

Розбіжність пояснюється нерівномірністю розподілу устаткування по цехах у першому – 40, в другому – 30.

3.33. Поставка товарів за контрактом характеризується даними:

Таблиця 3.25

Сорт товару	Поставка, шт.		Ціна однієї штуки, гр. од.
	за контрактом	фактично	
Вищий	500	800	150
Середній	400	160	120
Нижчий	100	40	70
Разом	1000	1000	X

Визначте середню ціну товару за контрактом і фактичну. Якщо середні ціни відрізняються, поясніть чому.

Розв'язок:

Використовується середньозважена арифметична

$$\bar{x} = \frac{\sum x_j \cdot f_j}{\sum f_j},$$

де x_j – ціна; f_j – кількість одиниць продукції.

1) за контрактом

$$\bar{x} = \frac{150 \cdot 500 + 400 \cdot 120 + 100 \cdot 70}{1000} = 130 \text{ грн.}$$

2) фактично

$$\bar{x} = \frac{150 \cdot 800 + 160 \cdot 120 + 40 \cdot 70}{1000} = 142 \text{ грн.}$$

Середні ціни за контрактом та фактичні відрізняються: за контрактом 130 грн., що нижче ніж по факту (142 грн.), тому що фактично більше було реалізовано товарів за більш високою ціною по факту, що вплинуло і на величину середньої.

3.34. Структура виплавки сталі за різними технологіями характеризується даними:

Таблиця 3.26

Технологія виплавки сталі	Норматив енерговитрат, кг ум. палива/т	Виплавка сталі, % до підсумку	
		країна А	країна В
Киснево-конвертована	454	85	75
Електросталь	388	15	25

Визначте середній рівень енерговитрат на виплавку тонни сталі окремо для кожної країни. Результати проаналізуйте.

Розв'язок:

Використовується середньоарифметична зважена на основі часток $\bar{x} = \sum x_i \cdot d_i$, де x_i – норматив енерговитрат, d_i – % до підсумку.

Країна А: $454 \cdot 0,85 + 388 \cdot 0,15 = 444,1$ кг ум. палива/т.

Країна Б: $454 \cdot 0,75 + 388 \cdot 0,25 = 437,5$ кг ум. палива/т.

По країні А середній рівень енерговитрат вищий, тому що частка в цій країні конвертованої технології вища, а в ній норматив енерговитрат вищий.

3.35. На акції трьох різних компаній очікується щорічний прибуток у процентах: 12, 20, 17. Інвестори розподілили свої внески між акціями цих компаній у такій пропорції, %:

Таблиця 3.27

Інвестор	Компанії		
	I	II	III
А	50	30	20
В	40	30	30
С	30	20	50

Визначте прибуток кожного інвестора від такого портфеля цінних паперів. Якщо прибуток різний, поясніть чому.

Розв'язок:

Використовується формула середньозваженої арифметичної за частками $\bar{x} = \sum x_i \cdot d_i$, де x_i – прибуток у %, d_i – частка акцій $\sum d = 1$.

$$A: 12 \cdot 0,5 + 20 \cdot 0,3 + 17 \cdot 0,2 = 6 + 6 + 3,4 = 15,4 \%$$

$$B: 12 \cdot 0,4 + 20 \cdot 0,3 + 17 \cdot 0,3 = 4,8 + 6 + 5,1 = 15,9 \%$$

$$C: 12 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,2 + 17 \cdot 0,5 = 3,6 + 4 + 8,5 = 16,1 \%$$

Прибуток інвестора С найвищий, тому, що найбільша частка 50 % належить акціям, що мають річний прибуток 17 відсотків, тоді як інвестор А має 50 % акцій з найнижчим відсотком, що забезпечує йому найнижчий середній прибуток.

3.36. Продукція, яку виробляє мале підприємство, має різний рівень рентабельності реалізації. У квітні місяці цей показник становив:

Таблиця 3.28

Продукція	Рентабельність реалізації продукції, %	Прибуток, тис. гр. од.
A	12	600
B	7	140
C	21	630

Визначте середній рівень рентабельності реалізації продукції. Обґрунтуйте вибір форми середньої.

Розв'язок:

Логічна формула рентабельності продукції

$$\bar{x} = \frac{\text{прибуток}}{\text{витрати}} \times 100\% .$$

Оскільки у ролі ваги виступають витрати, які в таблиці відсутні, застосовується середня гармонічна.

Середній рівень рентабельності складає:

$$\bar{x} = \frac{1370}{\frac{600}{0,12} + \frac{140}{0,07} + \frac{630}{0,21}} = 0,137 \cdot 100\% = 13,7\% .$$

3.37. За наведеними даними визначте середній процент виконання договірних зобов'язань постачальниками комплектуючих виробів. Обґрунтуйте вибір форми середньої.

Таблиця 3.29

Комплектуючі вироби	Обсяг договірних зобов'язань, млн гр. од.	Виконання договірних зобов'язань, %
Двигуни	35	97,8
Електроніка	35	98,5

Розв'язок:

Щоб визначити відсоток виконання договірних зобов'язань необхідно обсяг виконаних договірних зобов'язань фактично поділити на обсяг по плану.

Обсяг по плану невідомий за умовою, тому за формулою середньої

зваженої
$$\bar{x} = \frac{\sum Z_i}{\sum x_i},$$

де Z_i – обсяг зобов'язань фактичний за кожним видом продукції; x_i – % виконання зобов'язань за кожним видом;

$$\bar{x} = \frac{35 + 22}{\frac{35}{0,978} + \frac{22}{0,985}} = \frac{57}{58,11} \times 100\% = 98,08\% .$$

3.38. Сума несплаченої своєчасно заборгованості за кредити на 1 липня становила 92,4 млн гр. од. За окремими галузями економіки вона розподілялася так:

Таблиця 3.30

Галузь народного господарства	Сума несплаченої заборгованості, млн гр. од.	Питома вага несплаченої заборгованості у загальному обсязі кредитів, %
А	32,0	20
В	14,0	28
С	46,4	16

Визначте середній процент несплаченої своєчасно заборгованості. Обґрунтуйте вибір форми середньої.

Розв'язок:

Логічна формула середнього проценту несплаченої своєчасно заборгованості – це відношення суми несплаченої заборгованості до загальної суми заборгованості.

Оскільки в ролі ваги виступає загальна сума заборгованості, яка відсутня за умовою, то застосовується середня гармонічна зважена

$$\bar{x} = \frac{92,4}{\frac{32}{0,20} + \frac{14}{0,28} + \frac{46,4}{0,16}} = \frac{92,4}{239} = 0,3866 \cdot 100\% = 38,66\% .$$

3.39. За наведеними даними визначте середню частку кредитів під заставу майна у загальній сумі кредиторської заборгованості банків. Обґрунтуйте вибір форми середньої.

Таблиця 3.31

Відділення комерційних банків	Загальна сума кредиторської заборгованості, млн гр. од.	Частка кредитів під заставу майна у загальній сумі кредиторської заборгованості, %
Центральні	270	30
Філії	180	50

Розв'язок:

Логічна формула має вигляд: *частка кредитів під заставу майна % = сума кредитів під заставу/сума кредиторської заборгованості всього;*

Використовується середньозважена арифметична:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_j \cdot f_j}{\sum f_j} = \frac{30 \cdot 270 + 50 \cdot 180}{450} = \frac{17100}{450} = 38.$$

3.40. За наведеними даними про ступінь урбанізації та концентрації населення в окремих регіонах країни визначте по країні в цілому частку міського населення та середню густоту населення.

Таблиця 3.32

Регіон	Загальна чисельність населення, млн осіб	Частка міського населення, %	Густина населення, осіб/км ²
А	2,5	70	90
В	1,3	65	52
С	1,2	61	48

Розв'язок:

Частка міського населення – це відношення міського населення до загальної кількості населення.

Якщо x_j – частка міського населення по окремому регіону, f_j – чисельність міського населення за тим самим регіоном,

тоді $\bar{x} = \frac{\sum x_j \cdot f_j}{\sum f_j}$, – середня арифметична зважена.

$$\bar{x} = \frac{0,70 \cdot 2,5 + 0,65 \cdot 1,3 + 0,61 \cdot 1,2}{2,5 + 1,3 + 1,2} = \frac{3,327}{5} = 66,54\%$$

Густина населення – це відношення кількості населення до площі.

Площа – невідома, тому якщо чисельність населення по кожному регіону Z_i , тоді всього населення $\sum Z_i$, а площа $\frac{Z_i}{\rho_i}$, де ρ_i – густина населення за кожним окремим регіоном.

$$\bar{x} = \frac{\sum Z_i}{\sum \frac{Z_i}{x_i}} - \text{середня гармонічна зважена.}$$

$$\bar{x} = \frac{2,5 + 1,3 + 1,2}{\frac{2,5}{90} + \frac{1,3}{52} + \frac{1,2}{48}} = \frac{5}{0,077} = 64,93 \text{ осіб/км}^2.$$

3.41. За даними перепису чисельність населення і частка осіб працездатного віку в регіонах становили:

Таблиця 3.33

Вид поселення	I регіон		II регіон	
	Загальна чисельність, млн осіб	Частка працездатного населення, %	Загальна чисельність, млн осіб	Частка працездатного населення, %
Міста	3,5	60	1,4	54
Сільська місцевість	1,7	48	1,2	52
Разом	5,2	X	2,6	X

Визначте середню частку працездатного населення для кожного регіону. Порівняйте результати і поясніть причину розбіжностей.

Розв'язок:

I регіон:

$$\bar{x}_1 = \frac{3,5 \cdot 0,60 + 1,7 \cdot 0,48}{5,2} \cdot 100\% = \frac{2,916}{5,2} \cdot 100\% = 56,07\%.$$

II регіон:

$$\bar{x}_2 = \frac{1,4 \cdot 0,54 + 1,2 \cdot 0,52}{2,6} \cdot 100\% = \frac{1,38}{2,6} \cdot 100\% = 53,07\%;$$

Середня частка для I регіону складає – 56,07 %, для II регіону – 53,07 %. Розбіжність пояснюється розмірами загальної чисельності, та різними частками працездатного населення.

3.42. Податкова дисципліна підприємців різних видів діяльності характеризується даними:

Таблиця 3.34

Вид діяльності	Кількість підприємців, які сплачують податки		Сума сплаченого податку одним підприємцем, млн гр. од.
	всього, тис. осіб	% до всіх зареєстрованих підприємців	
Виробнича	18	60	2,5
Торговельна	28	70	2,0
Посередницька	44	55	5,0

Визначте у середньому за всіма видами діяльності частку підприємців, які сплачують податки, та середній розмір податку, сплаченого одним підприємцем.

Розв'язок:

Доля тих, хто сплачує – це відношення всіх тих, хто сплачує податки до числа зареєстрованих.

$$\bar{x} = \frac{18 + 28 + 44}{\frac{18}{0,60} + \frac{28}{0,70} + \frac{44}{0,55}} = \frac{90}{150} \cdot 100\% = 60\% \quad - \quad \text{використовується}$$

формула середньої гармонійної зваженої.

Середній розмір податку на 1 підприємця:

$$\bar{x} = \frac{18 \cdot 2,5 + 28 \cdot 2,0 + 44 \cdot 5,0}{18 + 28 + 44} = \frac{321}{90} \cdot 100\% = 3,56 \quad \text{млн гр. од.} \quad -$$

використовується формула середньої арифметичної зваженої.