

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

В. Б. Захожай

І. І. Попов

СТАТИСТИКА

Затверджено

*Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів
вищих навчальних закладів*

Київ 2006

ББК 60.6я73
3-38

Рецензенти: *А. М. Єріна*, д-р екон. наук, проф.
О. А. Корольов, д-р екон. наук, проф.

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом (протокол № 4 від 27.04.04)

*Затверджено Міністерством освіти і науки України
(лист № 1/11–2105 від 14.05.04)*

Захожай В. Б.

3-38 Статистика : Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Б. Захожай, І. І. Попов. — К. : МАУП, 2006. — 536 с. : іл. — Бібліогр. : с. 531–535.

ISBN 966-608-536-4

У підручнику розглянуто теоретичні, методологічні основи побудови систем статистичних показників, які використовують для вивчення суспільних явищ, з урахуванням міжнародних стандартів статистики та обліку.

Стисло викладено питання теорії статистики, на базі якої складено практикум — комп'ютерну версію індивідуального наскрізного завдання для практичних занять і самостійної роботи студентів, а також задачі для самостійного розв'язання і тестові завдання для самоконтролю.

Для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів, слухачів інститутів і факультетів післядипломної освіти, підприємців, менеджерів, економістів.

ББК 60.6я73

© В. Б. Захожай, І. І. Попов, 2006

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2006

ISBN 966-608-536-4

ЗМІСТ

| | |
|------------------------|---|
| Передмова | 8 |
|------------------------|---|

Частина I. Теорія статистики

Розділ 1. Предмет, метод і завдання статистики

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Предмет статистики. Становлення статистики як науки. Завдання статистики | 11 |
| 1.2. Основні категорії статистики | 15 |
| 1.3. Організація статистики в Україні | 19 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | 26 |

Розділ 2. Статистичне спостереження

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Сутність статистичного спостереження та його організаційні форми | 28 |
| 2.2. Види статистичного спостереження | 30 |
| 2.3. Способи статистичного спостереження | 32 |
| 2.4. План і програма статистичного спостереження | 33 |
| 2.5. Помилки статистичного спостереження та засоби запобігання їм | 36 |
| 2.6. Організація статистичної звітності в Україні | 38 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | 40 |

Розділ 3. Зведення та групування статистичних матеріалів

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Зміст і завдання статистичного зведення | 43 |
| 3.2. Суть і значення групування в статистиці | 44 |
| 3.3. Завдання групування та їх види | 45 |
| 3.4. Прості та комбіновані групування | 48 |
| 3.5. Вибір групувальної ознаки — основи групування | 49 |
| 3.6. Правила створення груп та інтервалів групування | 50 |
| 3.7. Вторинне групування | 55 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.8. Ряди розподілу | 57 |
| 3.9. Статистичні таблиці | 59 |
| 3.10. Графічні способи зображення статистичної інформації | 64 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | <i>68</i> |

Розділ 4. Абсолютні та відносні величини

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1. Абсолютні статистичні величини та їх види | 70 |
| 4.2. Відносні статистичні величини та їх значення | 72 |
| 4.3. Види відносних величин і способи їх обчислення | 75 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | <i>83</i> |

Розділ 5. Середні величини

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1. Суть і призначення середніх величин | 85 |
| 5.2. Види середніх величин і способи їх обчислення | 87 |
| 5.3. Середня арифметична | 88 |
| 5.4. Спрощені способи обчислення середньої арифметичної | 94 |
| 5.5. Середня гармонічна | 103 |
| 5.6. Середня квадратична | 108 |
| 5.7. Середня геометрична | 110 |
| 5.8. Середня хронологічна | 114 |
| 5.9. Середня прогресивна | 117 |
| 5.10. Мода та медіана в статистиці | 118 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | <i>121</i> |

Розділ 6. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.1. Варіація ознак і система показників для її характеристики | 123 |
| 6.2. Спрощені способи обчислення середнього квадратичного відхилення | 129 |
| 6.3. Правило складання дисперсій | 133 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | <i>136</i> |

Розділ 7. Ряди динаміки

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.1. Поняття про ряди динаміки та їх види | 138 |
| 7.2. Показники для характеристики ряду динаміки, техніка їх обчислення й економічний зміст | 141 |
| 7.3. Основні способи перетворення рядів динаміки | 152 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | 174 |

Розділ 8. Індекси

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1. Загальне поняття про індекси | 176 |
| 8.2. Індивідуальні індекси. Базисні та ланцюгові індекси | 179 |
| 8.3. Загальні індекси. Агрегатні індекси | 183 |
| 8.4. Взаємозв'язок індексів | 190 |
| 8.5. Середні індекси | 192 |
| 8.6. Індекси фіксованого та змінного складу. Індекси структурних зрушень | 195 |
| 8.7. Територіальні індекси | 200 |
| 8.8. Система складених індексів | 204 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | 207 |

Розділ 9. Вибіркове спостереження

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.1. Поняття про вибіркове спостереження. Генеральна та вибірка сукупність | 209 |
| 9.2. Середня помилка вибірки | 212 |
| 9.3. Гранична помилка вибірки. Визначення потрібної чисельності вибірки | 217 |
| 9.4. Основні види вибірки та їх застосування в статистиці | 220 |
| <i>Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи</i> | 224 |

Розділ 10. Статистичне вивчення зв'язку

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.1. Взаємозв'язок показників | 227 |
| 10.2. Непараметричні методи зв'язку показників економічної діяльності | 229 |

| | |
|----------------------------------------------|-----|
| 10.3. Поняття про кореляційний зв'язок | 236 |
| <i>Контрольні запитання та завдання</i> | |
| <i>для самостійної роботи</i> | 253 |

Частина II. Практикум

Розділ 11. Комп'ютерна версія індивідуального наскрізного завдання для практичних занять і самостійної роботи студентів

| | |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.1. Статистичне спостереження | 255 |
| 11.2. Зведення та групування статистичних матеріалів | 262 |
| 11.3. Абсолютні та відносні величини | 270 |
| 11.4. Середні величини | 273 |
| 11.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання | 282 |
| 11.6. Ряди динаміки | 285 |
| 11.7. Індекси | 294 |
| 11.8. Вибіркове спостереження | 305 |
| 11.9. Статистичне вивчення зв'язку | 310 |

Розділ 12. Задачі для самостійного розв'язання

| | |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1. Статистичне спостереження | 318 |
| 12.2. Зведення та групування статистичних матеріалів | 328 |
| 12.3. Абсолютні та відносні величини | 337 |
| 12.4. Середні величини | 344 |
| 12.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання | 350 |
| 12.6. Ряди динаміки | 358 |
| 12.7. Індекси | 364 |
| 12.8. Вибіркове спостереження | 372 |
| 12.9. Статистичне вивчення зв'язку | 379 |

Розділ 13. Тестові завдання для контролю знань

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 13.1. Статистичне спостереження | 393 |
| 13.2. Зведення та групування статистичних матеріалів | 396 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.3. Абсолютні та відносні величини | 399 |
| 13.4. Середні величини | 402 |
| 13.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання | 405 |
| 13.6. Ряди динаміки | 409 |
| 13.7. Індeksi | 412 |
| 13.8. Вибіркове спостереження | 415 |
| 13.9. Статистичне вивчення зв'язку | 419 |

Додатки

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Додаток 1. Закон України “Про внесення змін до Закону України «Про державну статистику»” | 422 |
| Додаток 2. Закон України “Про інформацію” | 439 |
| Додаток 3. Таблиця середніх темпів динаміки | 462 |
| Додаток 4. Критичні значення F-критерію | 475 |
| Додаток 5. Критичні значення кореляційного відношення η^2 і коефіцієнта детермінації R^2 для $\alpha = 0,05$ | 477 |
| Додаток 6. Наказ Державного комітету статистики України “Про затвердження форм державних статистичних спостережень із роздрібною торгівлі та ресторанного господарства” | 478 |
| Список використаної та рекомендованої літератури | 531 |

ПЕРЕДМОВА

Для вивчення та засвоєння курсу “Статистика” потрібні не лише теоретичні знання, а й практичні навички статистичних спостережень; уміння за допомогою узагальнювальних статистичних показників оцінювати процеси та явища, що відбуваються в суспільстві, а також збирати й опрацювати інформацію, аналізувати її, моделювати та прогнозувати ринкові процеси. Неможливо навчити студентів обчислювати узагальнювальні показники (абсолютні, відносні, середні, показники варіації, індекси, помилки вибірки тощо), а також виявляти тенденції та закономірності розвитку явищ і процесів суспільного життя, взаємозв’язків без розв’язання конкретних задач.

Завдання підручника — спрямувати використання набутих теоретичних знань на розв’язання таких проблем:

- збирання, перевірка й опрацювання статистичної інформації, розробка статистичних формулярів;
- зведення та групування матеріалів статистичного спостереження, виявлення зв’язків між окремими явищами та процесами, виявлення його структури;
- обчислення узагальнювальних статистичних показників (абсолютних, відносних, середніх) і їх економічна інтерпретація;
- статистична оцінка однорідності зібраного статистичного матеріалу;
- вивчення динаміки суспільних явищ, тенденцій і закономірностей їх розвитку;
- аналіз складних суспільних явищ і виявлення дії окремих факторів у їх розвитку;
- проведення вибіркового спостереження та перенесення його результатів на генеральну сукупність;
- статистичне вивчення зв’язку в економічних явищах і процесах.

Підручник складається з двох частин: частини I, у якій викладено теоретичний матеріал, наведено типові задачі й описано методику їх розв’язання, і частини II — практикуму.

Розділ 11 (частина II) ґрунтується на фактичних матеріалах діяльності 35 акціонерних комерційних банків України за два періоди; він містить мінімум 35 завдань за кожною темою курсу. У кожному варіанті передбачено розв’язати 37 задач, які студент за відповідною методикою розробляє самостійно на основі вихідної таблиці.

Варіант роботи відповідає порядковому номеру прізвища студента у списку групи в журналі, який зберігається в деканаті факультету. Техніку відбору банків для формування індивідуального завдання наведено в темі 11.1 “Статистичне спостереження”.

Завдання з кожної теми курсу складається з трьох підрозділів:

А. Програмні питання до вивчення теми.

Б. Завдання для практичних занять.

В. Завдання для самостійної роботи.

У підрозділі А наведено перелік основних питань і основні статистичні показники, зміст і техніку обчислення яких потрібно засвоїти для виконання індивідуального завдання.

Підрозділ Б студенти виконують під безпосереднім керівництвом викладача, а студенти заочної форми навчання — як контрольну роботу.

Підрозділ В студенти виконують самостійно, у позаурочний час на базі здобутих на лекціях і практичних заняттях знань і навичок обчислення показників і побудови статистичних таблиць, а також на основі опрацьованої літератури, список якої наведено. Крім того, викладач щотижня у визначений час, згідно із затвердженим і доведеним до відома студентів графіком, надає консультації та контролює самостійну роботу. Усі студенти індивідуально, за кожним завданням окремо мають співбесіду з викладачем, котрий оцінює їхні знання та вміння за стобальною системою як основою для поточної атестації та допуску до екзамену.

У підручнику для кожного показника зазначено точність обчислення. Наведено список літератури, рекомендованої для вивчення курсу. Запропоновані завдання суто індивідуальні, їх легко запрограмувати. Виконувати завдання можна на комп’ютері або письмово.

Максимальна кількість варіантів індивідуального завдання становить 1225. Пропонований підручник дає можливість не лише опанувати методику розв’язання будь-якої з 1225 задач, а й набути навичок із техніки програмування за конкретними даними діяльності комерційних банків України, створення діалогових вікон, роботи з об’єктами Excel.

Розділ 12 містить задачі з кожної теми курсу для самостійного, поглибленого засвоєння теоретичного матеріалу та набуття практичних навичок розв’язання задач із практики економічного життя суспільства. Їх можна використовувати як додаткові варіанти до контрольних робіт студентів заочної форми навчання, оскільки з

кожної теми курсу наведено 30 задач (30 варіантів), а також як завдання для відпрацювання пропущених занять.

Розділ 13 призначений для контролю й оцінювання знань студентів. Тести розроблено та згруповано за кожною темою курсу, що дає змогу здійснити як поточний, так і підсумковий контроль знань студентів. Цифри, що стоять біля кожного завдання, означають номер відповідної теми і номер варіанта. До кожного тестового завдання наведено чотири й більше варіантів відповідей, з яких одна чи кілька відповідей є правильними.

Для виконання завдань, номери яких узято в рамку, студент повинен не лише дати правильну відповідь, а й навести розрахунки (формули, підстановки, результати).

ТЕОРІЯ СТАТИСТИКИ

Розділ 1 Предмет, метод і завдання статистики

1.1. Предмет статистики. Становлення статистики як науки. Завдання статистики

У ході управління національним господарством і вивчення життя суспільства виникає потреба в різних цифрових даних. Нас цікавить така інформація:

- чисельність населення та щорічний його приріст;
- кількість чоловіків і жінок у країні;
- кількість проданих населенню тих або інших товарів;
- середній розмір зарплати робітників, службовців;
- рівень продуктивності праці та її динаміка;
- кількість вивезених та ввезених товарів.

Відповідні цифрові (статистичні) дані про ці явища надає спеціальна суспільна наука — *статистика*.

Термін “статистика” походить від латинського слова “status”, що означає становище, стан явищ.

Як окрема галузь суспільних наук статистика (як і всі інші науки) виникла з практичних потреб людей. Вона має свою історію.

На світанку людства суспільство в нашому розумінні цього слова складалося з невеличких груп людей, об’єднаних родинними зв’язками. І тільки з розвитком землеробства та скотарства, тобто приблизно 8 тис. років тому, виникли численні людські суспільства з їх надбудовою — державним апаратом.

З часу виникнення держави в суспільстві з’явилася потреба виконувати такі статистичні операції, як облік населення, кількості війська, наявності майна тощо.

Почали проводити переписи населення, насамперед щоб отримати дані, потрібні для оподаткування населення, а також для визначення кількості чоловіків, придатних для військової служби.

Примітивний облік населення вели ще в Стародавньому Єгипті, Індії, Персії, Японії, Вавилоні. Починаючи з 435 р. до н. е. впродовж 600 років у Римі через кожні п'ять, а згодом — через 10–20 років проводили переписи населення. У V ст. до н. е. облік чисельності війська персидського царя Дарія виконували за кількістю каменів, покладених воїнами, які проходили повз певне місце.

На Русі облік населення відомий іще з IX ст. Його проводили в Київській і Новгородській Русі для виявлення об'єктів та одиниць оподаткування. У XIII ст. облік населення на Русі вели татари з метою визначення розмірів податі.

В Україні в 1765–1769 рр. перепис населення виконували писарі та солдати на чолі з обер- і унтер-офіцерами. Для проведення перепису вони виганяли людей з домівок на вулицю та тримали їх під дощем або спекою до прибуття головних комісіонерів, які, вишикувавши селян, як солдатів, робили в них на грудях крейдою чи вугіллям позначку про проходження перепису.

Статистичні операції, як видно з наведених прикладів, попервах були примітивними й стосувалися небагатьох суспільних процесів і явищ. Поступово статистичний облік став охоплювати все більше й більше об'єктів, явищ і процесів суспільного життя.

Виникла потреба у створенні загальних правил статистичної роботи. Так виникла нова суспільна наука — статистика, об'єктом дослідження якої стало людське суспільство, а також явища та процеси суспільного життя.

Окрім статистики різні явища та процеси в людському суспільстві вивчають історія, політекономія та інші науки. Проте якщо ці суспільні науки досліджують суть соціально-економічних процесів і явищ та загальні закони їх розвитку, то статистика вивчає кількісний аспект цих явищ і процесів; з'ясовує закономірності, що проявляються в них; вивчає лише масові, а не поодинокі явища, процеси та факти суспільного життя.

Предмет статистики — вивчення кількісних аспектів масових суспільних явищ і процесів у нерозривному зв'язку їх із якісним змістом.

Водночас статистика вивчає також вплив якісних факторів на кількісні зміни суспільних явищ, наприклад:

- вплив природних умов на урожайність сільськогосподарських культур;

- вплив геологічних умов залягання вугілля на продуктивність праці шахтарів і собівартість вугілля;

- вплив науково-технічного прогресу на продуктивність праці;

- вплив географічного розподілу імпорту на ціну товару.

Вивчаючи кількісні аспекти суспільних явищ, статистика обмежується відповідним просторовим об'єктом (тобто досліджує певну країну, район, галузь), подібно до фотографії фіксує певний момент суспільного життя на якусь дату чи за якийсь проміжок часу.

Кожне суспільне явище на відповідну дату має певний конкретний вираз, певну кількісну характеристику. Наприклад, споживання продуктів харчування на душу населення на один і той самий момент різне в різних країнах. Різниться воно й у межах країни в окремих зонах і районах.

Щоб охарактеризувати будь-яке явище, зрозуміти його, потрібно виразити його відповідною числовою величиною, яку в статистиці називають узагальнювальним статистичним показником.

Узагальнювальний статистичний показник — це кількісна характеристика однієї з властивостей або аспектів масових явищ, які потрібно вивчити, узяти у певних просторових і часових межах.

Статистика відіграє величезну роль у процесі пізнання суспільного життя. Кількісний і якісний аспекти явищ взаємозв'язані та взаємозалежні, тому вивчення кількісного аспекту явища чи процесу дає можливість зрозуміти його якісний аспект. Наприклад, групуючи населення певної країни за віком (кількісною характеристикою), ми виявляємо якісно неоднорідні групи населення: дошкільників, школярів, працездатних, непрацездатних.

Статистика відрізняється від інших суспільних наук категоріями, за допомогою яких вона пізнає суспільне життя. Якщо, наприклад, основні категорії політекономії — це товар, вартість, гроші, ціна, кредит, собівартість тощо, то статистика досліджує суспільство за допомогою таких узагальнювальних статистичних показників, які відображають кількісний аспект суспільних явищ і процесів: середньої тривалості життя населення, витрат виробництва й обігу, народжуваності та смертності населення тощо.

Завдання статистики — розробка, узагальнення й аналіз достовірних статистичних даних.

Щоб статистична інформація була достовірною, її потрібно науково обґрунтовувати, тобто збирати й узагальнювати на науковій основі.

Наукова система статистики має такі складові: статистичну теорію, статистичну методологію, підсумкові результати статистичних досліджень.

Статистична теорія — це загальне вчення про обсяг суспільних явищ і статистичні показники, які їх характеризують. Вона розкриває такі питання:

- що таке статистичний показник;
- з яких елементів він складається;
- як він пов'язаний з іншими показниками;
- форми статистичних показників;
- способи розрахунку показників.

Статистична методологія — це сукупність статистичних методів дослідження, тобто способів вивчення зміни обсягу суспільних явищ. Її завдання:

- розробка методики збирання статистичних даних;
- зведення й обробка статистичних даних;
- виявлення зв'язків між окремими суспільними явищами та процесами;
- вивчення динаміки суспільних явищ;
- розробка принципів і методів аналізу статистичних показників.

Статистика — це нерозривна єдність статистичної теорії та методології.

Підсумкові результати статистичних досліджень — це сукупність науково обґрунтованих статистичних даних, одержаних у результаті їх збирання, зведення й аналізу.

Під методом будь-якої науки розуміють спосіб підходу до вивчення дійсності, спосіб дослідження, пізнання явищ природи та суспільного життя. Статистика розробляє свої, специфічні способи вивчення явищ суспільного життя; основні з них такі:

- масове статистичне спостереження;
- зведення матеріалів;
- групування;
- застосування узагальнювальних і аналітичних показників;
- побудова балансів.

У своїй сукупності та єдності ці способи складають *метод статистичної науки*.

Статистичне дослідження складається з трьох частин:

- статистичного спостереження — збирання відповідних цифрових матеріалів за наперед розробленою програмою та планом;

- зведення та групування матеріалів статистичного спостереження — класифікації, систематизації, перевірки правильності підрахунку та групування зібраного матеріалу;
- економічного аналізу й обчислення узагальнювальних показників — вивчення взаємозв'язків і закономірностей у суспільних явищах.

Основа економічного аналізу — система абсолютних і відносних величин, середніх величин, показників варіації, індексів, показників динаміки тощо.

У результаті постійного розвитку, удосконалення та розмежування сфер дослідження явищ суспільного життя статистика стала багатогалузевою суспільною наукою. Її поділяють на такі *розділи*:

- загальна теорія статистики;
- економічна статистика;
- галузеві статистики.

Загальна теорія статистики розглядає такі питання:

- принципи, правила та методи кількісної характеристики, загальні для статистичного дослідження будь-яких суспільних явищ;
- предмет і метод статистики;
- теоретичні основи та стадії статистичного дослідження;
- узагальнювальні показники;
- загальні способи аналізу статистичних матеріалів;
- абсолютні та відносні величини, середні показники, індекси, ряди динаміки тощо.

Економічна статистика вивчає явища та процеси, які відбуваються в галузі економіки й культури. Вона визначає суть найважливіших статистичних показників (валового внутрішнього продукту, національного доходу, собівартості, продуктивності праці) і методику їх обчислення, а також розробляє методику аналізу цих показників.

Галузеві статистики вивчають показники, характерні для певної галузі, розробляють методику їх визначення та порядок використання для аналізу окремих галузей національної економіки.

1.2. Основні категорії статистики

Об'єкт вивчення статистики — суспільство, явища та процеси суспільного життя. Для вивчення кількісного аспекту масових суспіль-

них явищ у статистиці використовують поняття статистичної закономірності та статистичної сукупності.

Закономірність — це повторюваність, певна послідовність і відповідний порядок у явищах і процесах. Виявлені статистикою закономірності називаються статистичними.

Статистичні закономірності, на відміну від закономірностей узагалі (динамічних), мають такі особливості:

- їх можна виявити лише статистичними методами;
- це результат узагальнення не одиночних, а масових даних.

Не можна, наприклад, на основі даних про зарплату продавця Петренка визначити середню зарплату всіх працівників універмагу. Це можна виявити лише на основі масових даних за допомогою відповідного статистичного методу.

Статистична закономірність — це форма закономірності, коли будь-яке правило, закон виявляються лише у великій кількості елементів сукупності, виражаються тільки в масі явищ.

Наприклад, у кожній сім'ї може народитися хлопчик або дівчинка, але в цілому в країні співвідношення між хлопчиками та дівчатками серед народжених на диво рівномірно-пропорційне (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Розподіл населення України та народжених за статтю
(на 1000 чоловік)**

| <i>Рік</i> | <i>Хлопчики</i> | <i>Дівчатка</i> | <i>Чоловіки</i> | <i>Жінки</i> |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1897 | 513 | 487 | 498 | 502 |
| 1913 | 512 | 488 | 497 | 503 |
| 1940 | 513 | 487 | 479 | 521 |
| 1951 | 514 | 486 | 440 | 560 |
| 1961 | 513 | 487 | 453 | 547 |
| 1971 | 512 | 488 | 461 | 539 |
| 1991 | 515 | 485 | 464 | 536 |
| 2001 | 516 | 484 | 465 | 535 |
| 2003 | 517 | 483 | 463 | 537 |

Як статистичний показник, так і статистична закономірність виражаються зазвичай відповідною числовою величиною. У цьому їх спільність. Відмінність полягає в тому, що статистична закономірність виражається не одним, а цілою низкою показників, у яких відо-

бражено чи то статистику, чи динаміку досліджуваного явища, процесу, операції.

Статистична сукупність — це масова кількість об'єктивних явищ, процесів, об'єктів, однорідних за своїми якісними ознаками (наприклад, банки, роздрібні торговельні підприємства, митниці, суди, ресторани, населення, студенти).

Статистичні сукупності поділяють на *два види*: однорідні та різнорідні.

Однорідною статистичною сукупністю називається така сукупність об'єктів, у яких одна чи кілька досліджуваних ознак спільні, наприклад магазини (спільні ознаки — товарооборот, торговельна площа, витрати обігу).

Різнорідною називається така сукупність, яка складається з різних явищ, наприклад: магазини (продовольчі, непродовольчі); банки (іпотечні, ощадні, земельні тощо); населення (чоловіки, жінки).

Одна й та сама сукупність залежно від того, які ознаки вивчаються, тобто залежно від мети дослідження, може бути й однорідною, і різнорідною.

Статистична сукупність складається з окремих елементів, або одиниць.

Одиниця сукупності — це первинний неподільний елемент досліджуваного явища чи процесу, за яким можна виявити якісну визначеність процесу чи явища.

Кожна одиниця сукупності має свої властивості, аспекти, *ознаки*, за якими їх групують для визначення статистичної сукупності. Ознаки одиниці сукупності поділяють на істотні та неістотні.

Істотними називають ознаки, які нерозривно пов'язані з якістю явища, визначають його суть і основний зміст. Наприклад, істотні ознаки торговельного підприємства — товарооборот, витрати обігу, торговельна площа, прибуток.

Неістотними називають ознаки, які не пов'язані з якістю явища, процесу, об'єкта й відображають лише зовнішні умови їх існування, наприклад: колір товару (автомобіля), вид упаковки (тара), дата переходу кордону тощо.

Ознаки також поділяють на атрибутивні (описові) та кількісні.

Атрибутивними називають ознаки, які не можна виразити числовою величиною (стать, національність, соціальне походження, назва товару, магазину), а *кількісними* — такі, які можна виразити число-

вою величиною (вага, ціна, вартість, вік, відстань і т. ін.). Значення кількісної ознаки називається її числовим значенням.

У свою чергу, кількісні ознаки поділять на дискретні (переривчасті) та безперервні.

Дискретними називають кількісні ознаки, які набувають лише цілих значень (кількість дітей у сім'ї, автомобілів у господарстві, митниць, комп'ютерів), *безперервними* — такі, що можуть набувати як цілих, так і дробових значень (вартість продукції, ціна, собівартість, рентабельність тощо.)

Ознаки поділяють також на первинні та вторинні.

Первинними називають ознаки, які характеризують безпосередньо одиницю сукупності, абсолютні її розміри (обсяг продукції, кількість робітників, фонд зарплати, вартість товару). Особливість таких ознак полягає в тому, що їх можна підсумувати, звівши до зіставного вигляду).

Вторинними називаються ознаки, які характеризують не безпосередньо одиницю сукупності, а якусь іншу її (первинну) ознаку. Вони зазвичай похідні від первинних ознак. Наприклад, собівартість одиниці продукції (вторинна ознака) — це результат ділення двох первинних ознак: витрат виробництва та кількості виробленої продукції.

До вторинних ознак належить більшість показників ефективності суспільного виробництва (ціна, рентабельність, продуктивність праці, фондівіддача). Ці ознаки мають такі особливості:

- вони характеризують не обсяг, а ефективність якихось процесів, явищ;
- числові значення вторинних ознак не можна підсумувати.

Ознаки поділяють також на факторні та результативні.

Факторними називають ознаки, які за певних умов зумовлюють зміну іншої ознаки. Наприклад, середня ціна залежить від вартості товарів і їх кількості. У цьому разі вартість товарів і їх кількість — це факторні ознаки, зміна яких зумовлює зміну середньої ціни.

Результативною називають ознаку, зміна якої залежить від зміни іншої (собівартість одиниці продукції, рентабельність, продуктивність праці, середня ціна тощо).

Якщо ознака набуває лише двох протилежних значень, вона називається *альтернативною*, наприклад: партійний — безпартійний; живий — мертвий; дорогий — дешевий і т. ін.

1.3. Організація статистики в Україні

Державну статистику в Україні організовано відповідно до законів України “Про державну статистику” і “Про інформацію” (дод. 1, 2). Закон “Про державну статистику” регулює правові відносини та ведення первинного обліку, визначає повноваження й функції органів державної статистики та створює основу для ведення державної інформаційної системи України з метою одержання достовірної статистичної інформації про соціально-економічний розвиток України та її регіонів. Державну політику в галузі статистики визначає Кабінет Міністрів України; вона спрямована на створення єдиної системи первинного обліку та статистики, на визначення змісту й характеру статистичної діяльності на всій території України.

Закон поширюється на всіх юридичних осіб, розташованих на території України, а також на юридичних осіб України, що перебувають за її межами; на всі розміщені на території України структурні одиниці, що не є юридичними особами й головні організації яких розміщені за її межами; на всіх фізичних осіб, які проживають на території України, незалежно від їх громадянства.

Основні завдання державної статистики:

- реалізація державної політики в галузі статистики;
- збирання, розробка, узагальнення та всебічний аналіз статистичної інформації про процеси, що відбуваються в економічному й соціальному житті України та її регіонів;
- розробка та впровадження статистичної методології, яка базується на результатах наукових досліджень, міжнародних стандартах і рекомендаціях;
- забезпечення достовірності, об’єктивності, оперативності, стабільності та цілісності статистичної інформації;
- забезпечення доступності, гласності та відкритості зведених статистичних даних у межах чинного законодавства.

Державну статистику в Україні здійснюють Державний комітет статистики України (Держкомстат України), органи державної статистики в Автономній Республіці Крим, областях, районах і містах. Зазначені органи діють на підставі положення про них, затвердженого Кабінетом Міністрів України.

Держкомстат України, органи державної статистики в Автономній Республіці Крим, областях, районах і містах, а також підпорядковані Держкомстату підприємства, організації, установи становлять єдину систему органів державної статистики України.

Неправомірне втручання будь-яких державних органів, юридичних осіб, громадянських об'єднань, службових та інших осіб у діяльність органів державної статистики з питань їх компетенції неприпустиме.

Крім спеціальних органів, державною статистикою займаються також міністерства та відомства України, інші юридичні особи для виконання завдань, що входять до їх компетенції відповідно до затверджених форм державної статистичної звітності.

Обсяги відомчої (галузевої) статистичної звітності визначають міністерства та відомства за погодженням з органами державної статистики.

Органи державної статистики мають право:

- одержувати в установленому порядку, безплатно від усіх, на кого поширюється цей Закон, звіти про їх роботу;
- проводити за рішенням Кабінету Міністрів України серед населення статистичні спостереження, що стосуються соціально-демографічного становища, підприємницької діяльності та сімейного бюджету;
- вивчати стан первинного обліку та статистичної звітності, перевіряти достовірність статистичних даних на об'єктах, що входять у сферу застосування цього Закону;
- приймати в межах своєї компетенції рішення з питань статистики, обліку та статистичної звітності;
- у разі виявлення приписок та інших перекручень звітних даних вимагати від підприємств, організацій, установ, юридичних осіб і осіб, які займаються підприємницькою діяльністю, уносити виправлення до державної статистичної звітності, а в разі невиконання цієї вимоги у визначені органами державної статистики строки самостійно вносити їх із подальшим повідомленням відповідних підприємств, організацій, установ, юридичних осіб і осіб, які займаються підприємницькою діяльністю, для виправлення в первинному та бухгалтерському обліку, інших взаємопов'язаних показниках;
- уносити пропозиції щодо притягнення службових осіб і осіб, які займаються підприємницькою діяльністю, винних у порушенні вимог цього Закону, до відповідальності, передбаченої чинним законодавством;
- відповідно до чинного законодавства накладати штрафи на службових осіб і осіб, які займаються підприємницькою діяльністю, за порушення правил обліку та статистики;

- публікувати дані статистичних спостережень;
- укладати договори про співробітництво зі статистичними органами інших держав і міжнародними статистичними організаціями;
- виконувати на основі укладених угод госпрозрахункові інформаційно-аналітичні, обчислювальні та інші роботи, оплачувані за рахунок замовників;
- видавати та розповсюджувати статистичну інформацію.

Органи державної статистики зобов'язані:

- організовувати та проводити статистичне спостереження за ходом виконання державних програм соціально-економічного розвитку України, її регіонів і галузей економіки;
- організовувати та забезпечувати збирання державної статистичної інформації, проведення переписів, одноразових обліків, опитувань, вибіркових монографічних та інших обстежень;
- провадити статистичне спостереження за ходом виконання рішень Верховної Ради України, її Президії, Указів Президента України, рішень Кабінету Міністрів України з економічних і соціальних питань;
- забезпечувати достовірність і об'єктивність статистичної інформації, її адекватність соціально-економічним явищам і процесам;
- в установленому порядку забезпечувати органи державної влади й управління статистичною й аналітичною інформацією;
- забезпечувати гласність статистичних даних; надавати засобам масової інформації поточні та річні підсумки соціально-економічного стану України, дані про рівень життя населення, видавати статистичні збірники, бюлетені, огляди, прес-випуски та інші статистичні матеріали, проводити прес-конференції та інші заходи;
- розробляти та вдосконалювати методологію статистичних показників для висвітлення процесів соціально-економічного розвитку України;
- упроваджувати в практику державної статистики систему міжнародних статистичних стандартів;
- затверджувати форми, програми й інструкції державних статистичних спостережень і типові форми первинної облікової документації, потрібної для їх проведення;
- присвоювати суб'єктам господарської діяльності коди й вести Державний реєстр звітних (статистичних) одиниць України;
- забезпечувати надання на платній основі зведеної державної статистичної інформації юридичним і фізичним особам на їх прохання, окрім випадків, передбачених Законом;

- забезпечувати збереження та захист статистичної інформації, дотримання державної та комерційної таємниці юридичних осіб;

- провадити міжнародні та міжрегіональні статистичні зіставлення.

Міністерства та відомства України, інші юридичні особи, що займаються державною статистикою, зобов'язані:

- організовувати збирання від підзвітних одиниць даних державних статистичних спостережень і їх розробку, забезпечувати достовірність статистичної інформації;

- надавати органам державної статистики на їх вимогу статистичні дані, передбачені державною статистичною звітністю, та інші потрібні для проведення державних статистичних спостережень дані;

- дотримувати державної та комерційної таємниці юридичних осіб, знеособлювати дані про осіб, які займаються підприємницькою діяльністю.

Працівники органів державної статистики та інших органів, які займаються державною статистикою, за порушення вимог Закону про збирання та використання статистичних даних, приховування чи перекручування статистичної інформації несуть відповідальність згідно із законодавством.

Щоб забезпечити збалансований розвиток економіки країни, потрібно організувати єдину систему обліку, що відображає розвиток складного господарства, взаємний зв'язок окремих його ланок і галузей.

Облік — це вимірювання та реєстрація в кількісно-вартісній формі різних фактів суспільного життя.

Єдина система обліку містить три основні *види обліку*:

- оперативно-технічний;
- бухгалтерський;
- статистичний.

Оперативно-технічний облік реєструє конкретні окремі факти, потрібні для щоденного керування підприємством або установою (наприклад, облік виходу працівників на роботу, витрачання сировини тощо). Такий облік не дає можливості зробити узагальнення, висновки, оскільки його ведуть у натуральних одиницях.

Бухгалтерський облік — це безперервне документальне відображення господарських процесів, узагальнених у грошовому виразі. Основна мета бухгалтерського обліку — визначити фінансові результати роботи підприємства. Тому він стосується переважно кругообігу господарських засобів підприємства.

Статистика, або статистичний облік, на відміну від оперативно-технічного та бухгалтерського, спрямованих на одиничні факти, реєструє масові факти суспільного життя. Завдання статистичного обліку:

- реєстрація масових фактів;
- їх узагальнення й аналіз;
- виявлення зв'язків між ними та закономірностей.

Статистиці належить організаторська та провідна роль у системі обліку, оскільки лише вона, використовуючи та узагальнюючи дані бухгалтерського й оперативно-технічного обліку, характеризує всі аспекти суспільного життя.

Організаторська роль статистичного обліку полягає ось у чому:

- статистика об'єднує всю систему первинного обліку, форм звітності та способів її зведення;
- дає змогу одержати погоджені, порівнянні показники;
- дає можливість всебічно узагальнити облікові дані.

Статистичний облік — це завершальна стадія обліку. Окремі види обліку не тільки взаємозв'язані, а й доповнюють один одного. Взаємозв'язок і залежність різних видів обліку характеризується такими основними спільними рисами:

- єдністю організації обліку на всіх підприємствах (єдина методика обліку однорідних фактів);
- взаємною узгодженістю окремих видів обліку на підприємствах (зв'язок показників оперативно-технічного, бухгалтерського та статистичного обліку).

Центральне керівництво обліком і статистикою покладено на Держкомстат України. Він забезпечує методичне керівництво, координацію та контроль за державним обліком юридичних осіб, визначає склад і джерела отримання економічних показників, методологію їх обчислення та формування результативної інформації.

Структуру цього органу показано на рис. 1.1.

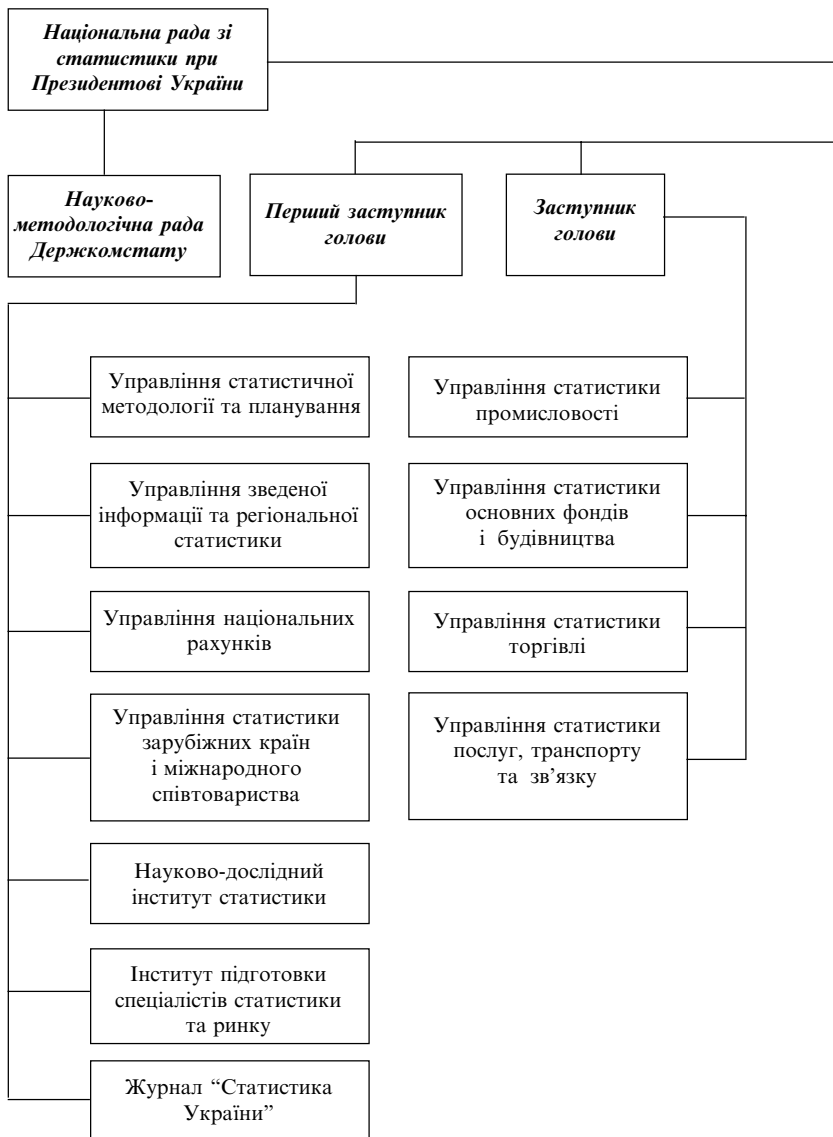


Рис. 1.1. Структура Державного комітету



статистики України [48, с. 65]

**Контрольні запитання та завдання
для самостійної роботи**

1. Чому виникла статистика?
2. Які статистичні операції проводили в доісторичні часи?
3. Предмет вивчення статистики.
4. У чому принципова відмінність статистичного вивчення життя суспільства від підходів інших наук?
5. Що вивчає сучасна статистика?
6. Чи вивчає статистика вплив якісних факторів на кількісні змінні в суспільному житті?
7. Що таке узагальнювальні статистичні показники? Наведіть приклади.
8. Назвіть складові наукової системи статистики.
9. У чому суть поняття “статистична теорія”?
10. Означте поняття статистичної методології. Назвіть основні завдання статистичної методології.
11. Що таке підсумкові результати статистичної діяльності?
12. Означте метод статистики. Назвіть основні способи статистичного вивчення явищ суспільного життя.
13. У чому суть статистичного дослідження? Назвіть основні складові статистичного дослідження та охарактеризуйте їх.
14. Назвіть основні розділи статистичної науки та охарактеризуйте їх.
15. Що таке закономірність? Чим статистична закономірність відрізняється від динамічної?
16. Що таке статистична сукупність? Наведіть приклади однорідної та різнорідної статистичної сукупності.
17. Із чого складається статистична сукупність?
18. Означте істотні й неістотні ознаки одиниці статистичної сукупності. Наведіть приклади.
19. Що таке атрибутивні та кількісні ознаки одиниці сукупності? Наведіть приклади названих ознак, за допомогою яких можна охарактеризувати торговельне підприємство, банк і студента.
20. Чим дискретні ознаки відрізняються від неперервних кількісних? Наведіть приклади дискретних і неперервних ознак.
21. Наведіть приклади факторних і результативних ознак одиниці сукупності.
22. На основі якого директивного документа організовано статистику в Україні?

23. Сформулюйте основні завдання державної статистики.
24. Якими правами наділено органи державної статистики?
25. Назвіть основні обов'язки органів державної статистики.
26. У чому суть оперативно-технічного, бухгалтерського та статистичного обліку?
27. Назвіть основні структурні підрозділи Держкомстату України в центрі та регіонах України.
28. Назвіть суб'єкти дії Закону "Про державну статистику".
29. Що таке статистична методологія?
30. Викладіть порядок і умови доступу до статистичної інформації.
31. Назвіть основні органи державної статистики.
32. Назвіть основні завдання органів державної статистики.
33. У чому суть обов'язків органів державної статистики?

Розділ 2

Статистичне спостереження

2.1. Сутність статистичного спостереження та його організаційні форми

Для вивчення суспільних явищ і процесів потрібно мати дані про їх кількість і поширеність. Таку інформацію одержують за допомогою статистичного спостереження.

Статистичним спостереженням називають науково організований облік і збирання за єдиною програмою масових даних про явища та процеси суспільного життя.

Будь-яке статистичне дослідження завжди починається зі спостереження. Нагадаємо, що статистичне дослідження має три стадії:

- статистичне спостереження;
- зведення статистичного матеріалу;
- аналіз статистичних даних.

Якщо в процесі статистичного спостереження допущено помилку, то в ході подальшої обробки даних виправити її дуже важко, а часто й зовсім неможливо. Тому основна вимога до статистичного спостереження — дотримання правил статистичної науки.

Статистичне спостереження — це зазвичай складна та трудомістка робота, виконувана здебільшого силами багатьох працівників.

Воно складається з підготовчих робіт, збирання даних і контролю за ним.

Кожне статистичне спостереження слід проводити за наперед розробленим планом. Воно може мати три *форми*:

- статистична звітність;
- спеціальні статистичні обслідування та переписи;
- статистичні реєстри.

Звітністю називається така форма спостереження, коли статистичні дані від підприємств і установ надходять в органи статистики у вигляді обов'язкових звітів про їх роботу.

В Україні всі підприємства та господарські організації зобов'язані систематично подавати статистичну звітність про свою роботу. На основі цієї звітності організації вищого рівня постійно контролюють

діяльність підприємств і хід виконання планів, виявляють невикористані резерви. Статистична звітність — основна форма статистичного спостереження. Вона загальнообов'язкова й документально обґрунтована, її юридично підтверджує підпис керівника.

У кожному суспільстві, кожній організації, підприємстві й установі безліч процесів, явищ і фактів не охоплено статистичною звітністю, але відомості про них вкрай потрібні суспільству (наприклад, зміни в складі сім'ї, споживання продуктів харчування, одягу та взуття в сім'ях, динаміка цін на продовольчих ринках). Інформацію про ці процеси та явища одержують за допомогою спеціально організованих спостережень.

В Україні проводять такі *спеціальні статистичні спостереження*:

- переписи населення;
- переписи обладнання;
- переписи худоби;
- постійне спостереження за динамікою цін на продовольчих ринках;
- статистику бюджетів сімей тощо.

Спеціальні статистичні спостереження проводять зазвичай за наперед розробленим планом із дотриманням єдиної методики збирання, систематизації й обробки даних.

Тепер, у період становлення ринкової економіки, роль і значення спеціального статистичного спостереження значно зростає. В умовах економічної реформи кількість планових і звітних показників різко зменшується, а потреба в них, з погляду контролю й аналізу ефективності впровадження системи, зростає. Це зумовлює підвищення ролі спеціальних статистичних спостережень.

Перепис — це спеціально організоване статистичне спостереження, яке дає числову характеристику якогось значного явища чи процесу на відповідну дату.

Його проводять, записуючи до статистичного формуляра кожну одиницю спостереження. У статистиці розрізняють два *види переписів*:

- в яких статистичні формуляри заповнюють на основі матеріалів первинного обліку (переписи спеціалістів, багаторічних насаджень, посівних площ і т. ін.);
- в яких статистичні формуляри заповнюють на основі спеціально організованої реєстрації фактів (переписи населення, обладнання, бібліотек).

Момент часу, на який проводять перепис, називається *критичним*. Для перепису населення 2001 р. це була дванадцята година ночі з 4 на 5 грудня. Перепис розпочався о восьмій годині ранку 5 грудня та тривав десять днів до 14 грудня. Облік населення проводили в усі дні станом на критичний момент.

Статистичний реєстр — це список складових частин об'єкта статистичного спостереження (наприклад, поіменний перелік виборців або жителів району чи міста, реєстр акціонерних банків, підприємств і організацій).

2.2. Види статистичного спостереження

Щоденне виробництво та споживання потребують і щоденного (поточного) обліку, статистичного спостереження. Зведення подають щодавно, щомісячно, щоквартально, а дані для них реєструють щоденно.

Національний склад населення, його вікова структура, рівень грамотності змінюються протягом значних відрізків часу, тому потрібно виконувати періодичні чи разові статистичні спостереження.

Статистичні спостереження досить різноманітні. Їх можна класифікувати за моментом реєстрації явища (часом проведення) чи за повнотою охоплення явища спостереженням.

Залежно від моменту реєстрації (за часом проведення) статистичні спостереження поділяють на поточне (безперервне), періодичне й одноразове.

Поточне спостереження полягає в безперервній реєстрації фактів у міру їх виникнення (наприклад, статистичний облік виробництва продукції, реєстрація шлюбів, народження, смертей, реалізації продукції).

Періодичне спостереження — це реєстрація фактів через певні, заздалегідь визначені проміжки часу (наприклад, інкасація, щорічні переписи худоби, облік посівних площ, переоблік у магазинах).

Якщо спостереження повторюється нерегулярно, воно називається *одноразовим* (наприклад, переписи населення чи устаткування, грошові реформи, переоцінка товарів або основних фондів).

За повнотою охоплення об'єкта статистичне спостереження поділяють на суцільні та несучільні.

Суцільним називається спостереження, у процесі якого обліком охоплено всі одиниці досліджуваної сукупності без будь-яких пропусків (перепис населення чи худоби, облік виробництва промислової та сільськогосподарської продукції, надходження виторгу від реалізації товарів у касу).

Для економії часу та коштів, через неможливість суцільного спостереження внаслідок знищення чи псування обслідуваних одиниць (наприклад, закінчення гарантійного терміну горіння електролампочки) органи державної статистики широко застосовують несущільні спостереження.

Несущільним називається спостереження, коли з усієї досліджуваної сукупності реєструють лише частину одиниць і за нею роблять висновки щодо всієї сукупності (наприклад, бюджетні обстеження сімей, реєстрація цін на продовольчих ринках, вивчення якості продукції).

Несущільні спостереження мають значні *переваги* перед суцільними:

- вони значно менші за обсягом;
- потребують набагато менше сил і засобів на їх проведення;
- дають можливість застосовувати досконаліший спосіб обліку фактів;
- сприяють швидшому підбиттю підсумків дослідження;
- підвищують оперативність статистичного матеріалу;
- іноді це єдиний вид статистичного дослідження (контроль якості продукції, вивчення споживних якостей продуктів і т. ін.).

Несущільні спостереження мають такі *різновиди*:

- вибіркове спостереження;
- спостереження основного масиву;
- монографічне обстеження;
- анкетне спостереження.

Вибірковим називається такий вид несущільного спостереження, коли обстежують лише частину одиниць досліджуваного об'єкта для характеристики всього об'єкта. Таке спостереження проводять за певними правилами, зміст яких буде розкрито в розд. 9.

Спостереження основного масиву — це обстеження, що охоплює частину одиниць, які переважають (основний масив). Із загальної сукупності одиниць обстеження вилучають ті, про які відомо, що вони не можуть істотно вплинути на характеристику сукупності в цілому. Це економить чимало коштів і праці. Приклад такого спостереження — вивчення зміни цін на продуктових ринках 12 % міст, в яких мешкає 50 % міського населення України.

Монографічне обстеження — це ретельне дослідження окремих типових об'єктів (районів, підприємств промисловості, торгівлі, інших галузей економіки). Його застосовують для повнішого вивчення питань, ніж під час масового спостереження. Це важливий засіб вивчення типових явищ і популяризації передового досвіду.

Анкетне спостереження ґрунтується на принципі добровільного заповнення адресатами розісланих їм спеціальних анкет. Його застосовують переважно відомчі організації, вивчаючи, наприклад, такі питання:

- якість обслуговування населення установами культури;
- відгуки на художню літературу та кінофільми;
- визначення професійної орієнтації молоді;
- відгуки населення про режим роботи торговельних підприємств.

2.3. Способи статистичного спостереження

За способом одержання статистичних матеріалів розрізняють безпосереднє спостереження, звітне (документальне) спостереження й опитування.

Спосіб *безпосереднього спостереження* полягає в тому, що факти реєструють безпосередньо за допомогою огляду, замірів, зважування тощо. Наприклад, облік виробництва продукції чи реалізації товару, перепис населення, інвентаризацію виконують люди, які особисто роблять перелік одиниць спостереження.

Звітний, або *документальний*, спосіб спостереження полягає в тому, що потрібні дані одержують із різної документації, переважно облікової. Цей спосіб спостереження застосовують переважно для заповнення підприємствами й організаціями форм статистичної звітності.

Під час *опитування* статистичні відомості одержують, реєструючи відповіді, надані опитуваними особами. Спосіб опитування має три *різновиди*:

- усне опитування (експедиційний спосіб);
- самореєстрація (самоопитування);
- анкетне опитування.

Під час *усного опитування* працівник, який проводить спостереження, сам заповнює формуляр, розмовляючи з опитуваною особою.

При цьому реєстратори мають можливість контролювати правильність відповідей. Усне опитування проводять, наприклад, у процесі перепису населення, виклику швидкої допомоги чи міліції, складання протоколу допиту.

У разі *самореєстрації* статистичні формуляри заповнюють самі опитувані особи. Представник статистичної установи вручає їх опитуваним і збирає після заповнення. При цьому він перевіряє правильність заповнення формулярів. Цей спосіб застосовують у деяких країнах під час перепису населення (у США, Франції, Бельгії), у ході бюджетних обстежень населення України, під час поселення до готелю.

У процесі застосування *анкетного способу* збирання відомостей реєстратор не зустрічається з обслідуваним об'єктом, вони підтримують зв'язок через пошту. Цей спосіб базується на принципі добровільного заповнення адресатами спеціальних анкет. Заповнених анкет повертають зазвичай менше, ніж їх було розіслано. Це найдешевший, але й найбільш ненадійний спосіб статистичного спостереження.

Різновид анкетного спостереження — *кореспондентський спосіб*. Суть його полягає в тому, що органи, які проводять спостереження, висилають бланки з інструкцією щодо їх заповнення заздалегідь визначеному колу осіб, котрі, одержавши формуляри, зобов'язані заповнити їх і повернути.

Існування різних способів спостереження зумовлене такими чинниками:

- різним характером об'єктів дослідження;
- ступенем точності даних;
- вимогами до конкретного об'єкта спостереження;
- фінансовими можливостями;
- наявністю облікових кадрів.

2.4. План і програма статистичного спостереження

Для успішного проведення статистичного спостереження потрібно спочатку скласти план роботи, передбачивши в ньому такі аспекти:

- мету і завдання спостереження;
- об'єкт спостереження;
- одиницю сукупності;

- одиницю спостереження;
- складання програми спостереження;
- розробку формуляра (бланка) спостереження;
- вирішення організаційних питань.

Мета й завдання статистичного спостереження залежать від конкретних потреб у певних статистичних даних. Формулювати їх потрібно чітко та зрозуміло. Наприклад, мета перепису населення 2001 р. полягала в тому, щоб одержати дані:

- про чисельність населення України;
- його розміщення по областях, економічних і адміністративних районах;
- склад населення за статтю, віком, національністю, рівнем освіти тощо.

Завдання статистичного спостереження — це перелік питань, занесених до статистичного формуляра (бланка) спостереження.

Виявивши мету статистичного спостереження, потрібно визначити об'єкт і одиницю спостереження.

Об'єкт статистичного спостереження — це сукупність суспільних явищ і процесів, які потрібно дослідити (наприклад, сукупність банків, магазинів, митниць, студентів і т. ін.).

Виділити об'єкт спостереження — складне й відповідальне завдання. Щоб визначити об'єкт, потрібно з'ясувати, за якою сукупністю слід спостерігати, а також задати межі цієї сукупності. Отже, потрібно точно знати, які суттєві ознаки характеризують цю сукупність. Наприклад, у ході перепису населення потрібно з'ясувати, яке населення слід реєструвати: наявне чи те, що постійно проживає; під час обстеження промисловості — визначити аналізовану галузь (електроенергетика, паливна, хімічна, деревообробна, легка, харчова чи інша); у процесі обстеження торгівлі — з'ясувати об'єкт дослідження (роздрібна чи оптова торгівля; державна, комунальна, приватна чи колективна форма власності; внутрішня чи зовнішня торгівля).

Визначивши об'єкт спостереження, потрібно правильно виявити одиницю сукупності та спостереження.

Під **одиноцею сукупності** розуміють первинний елемент об'єкта дослідження — носія ознак, які потрібно реєструвати. Наприклад, під час перепису населення одиниця сукупності — це окремо взята людина, у ході вивченні промисловості — окреме підприємство.

Одиниця спостереження — це первинний елемент сукупності, від якої одержують інформацію. Одиниці сукупності й одиниці спостереження часто збігаються. Під час перепису населення окремо взята людина — це й одиниця сукупності, й одиниця спостереження. Якщо ж потрібно з'ясувати середній дохід або тривалість життя залежно від статі, то одиницею спостереження вже буде не окремо взята людина, а особа жіночої статі, або пенсіонер, або українець і т. ін.

Одиницю сукупності поділяють на *елементи сукупності*. Наприклад, магазин — це одиниця сукупності, а відділ магазину чи окремі товари — елементи.

Для проведення статистичного спостереження потрібно виробити його програму.

Програма статистичного спостереження — це перелік тих питань, які потрібно розв'язати в процесі спостереження. Вона має відповідати таким *вимогам*:

- до неї слід включати лише ті питання, які потрібні для розв'язання поставленого завдання;
- форма питань має бути конкретною та чіткою, щоб усі розуміли їх однаково;
- питання програми треба ставити так, щоб можна було, відповівши на одне з них, перевірити правильність відповіді на інші;
- якщо можна, програма спостереження має забезпечувати порівняння даних із попередніми дослідженнями об'єкта.

Питання програми записують у **статистичний формуляр**, або **бланк**. Є два *види формулярів*: індивідуальний і груповий (колективний).

Індивідуальним називається статистичний бланк (формуляр), в якому записують відомості лише про одну одиницю спостереження (наприклад, особовий листок з обліку кадрів, залікова книжка, трудова книжка, паспорт).

Груповим називається бланк, у якому реєструють відомості щодо кількох одиниць спостереження (наприклад, переписний лист 2001 р., екзаменаційна відомість, журнал обліку відвідування занять студентами).

Для правильного проведення спостереження Держкомстат України складає **інструкцію**. У ній пояснюють такі питання:

- як розуміти питання;
- як записувати відомості (цифрами, словами, знаками);
- методика обчислення певних показників;
- коли, де та впродовж якого часу виконувати спостереження;
- оформлення матеріалів і строки їх подання.

До *організаційних питань* статистичного спостереження належать такі:

- визначення місця, часу й терміну спостереження;
- добір, навчання й інструктаж кадрів;
- розмноження та розсилання формулярів;
- визначення строків подання даних;
- визначення суб'єкта й критичного моменту спостереження;
- пропаганда мети й завдань спостереження.

Суб'єкт спостереження — це орган, що виконує його (Держкомстат, НБУ, Верховна Рада тощо).

Час спостереження (об'єктивний час) — це час (момент або інтервал), за який подають звіт. Інформацію фіксують на певну дату (початок або кінець місяця, року, тижня) чи за певний період часу (тиждень, декада, місяць, квартал, рік).

Період спостереження (суб'єктивний час) — це час, протягом якого реєструють інформацію.

Під час перепису населення 2001 р. часом спостереження була дванадцята година ночі з 4 на 5 грудня 2001 р., а періодом спостереження — час із восьмої години ранку 5 грудня 2001 р. до 14 грудня включно (десять днів), протягом якого проводили перепис населення.

Для одержання повних і порівнюваних між собою даних потрібно суворо дотримуватися таких *правил*:

- збирати дані потрібно одночасно щодо всіх об'єктів спостереження;
- слід раціонально поєднувати форми, види та способи статистичного спостереження;
- керівництво всіма операціями, пов'язаними з проведенням статистичного спостереження, має бути централізованим;
- не можна припускати помилок, проводячи статистичне спостереження;
- потрібно ретельно перевіряти зібрані матеріали.

2.5. Помилки статистичного спостереження та засоби запобігання їм

Помилки спостереження можуть бути зумовлені об'єктивними та суб'єктивними причинами. У статистиці помилки спостереження поділяють на два *види*:

- помилки реєстрації;
- помилки вибірки, або репрезентативності.

Помилки реєстрації можуть бути як у суцільному, так і в несучільному (вибірковому) спостереженні. Вони бувають двох *видів*: навмисні та ненавмисні.

Навмисні помилки трапляються тоді, коли особа, яка дає відомості, свідомо припускається їх. Таких осіб можна притягнути до кримінальної відповідальності.

Ненавмисні помилки можуть бути випадковими чи систематичними.

Випадковими називаються помилки, що виникли через різні випадкові причини (обмовки, описки тощо). Так, під час перепису населення людина може помилитись і замість віку 27 років сказати 37 або навпаки.

Систематичними називають помилки, які виникають під дією різних об'єктивних і суб'єктивних причин, повторюються досить часто та призводять до викривлення дійсного стану речей (наприклад, приховування доходів і приписування витрат, несправність вимірювальних приладів, тенденція в старих чоловіків перебільшувати свій вік (старече кокетство), а в жінок — зменшувати (жіноче кокетство) так звана вікова акумуляція, округлення до цілих чисел, особливо кратних 5 чи 10.

Помилки вибірки (репрезентативності) виникають лише в ході вибіркового спостереження. Вони зумовлені тим, що частина відібраних об'єктів — це не ціле, а отже, й неточно характеризує ціле.

Щоб не припускатися помилок, потрібно підбирати сумлінних і кваліфікованих реєстраторів, контролювати їхню діяльність, вести роз'яснювальну роботу серед населення.

Контролювати матеріали спостереження можна двома способами: логічним і лічильним (арифметичним).

Логічний контроль полягає в зіставленні взаємопов'язаних записів у формулярі. Наприклад, якщо у формулярі записано: "Вік — 5 років, освіта вища", то тут є помилка, і потрібно виправити її.

Лічильний, або арифметичний, контроль полягає в лічильній перевірці підсумків за колонками та результатів інших арифметичних підрахунків.

У ході статистичного спостереження та контролю за достовірністю даних потрібно застосовувати обидва способи контролю.

2.6. Організація статистичної звітності в Україні

Основна форма статистичного спостереження — *статистична звітність*. Це офіційний документ, який містить у собі сукупність статистичних відомостей про роботу підзвітного підприємства, занесених у спеціальну форму.

Статистичну звітність підписує керівник підприємства, і її подають у вищі за рівнем органи. Вона має відповідати таким *вимогам*:

- звітність має бути засобом контролю за ходом виконання державних планів і власних зобов'язань;
- вона має бути оперативною, регулярною та систематичною, підготовленою за єдиною програмою;
- дані звітності мають бути достовірними та науково обґрунтованими;
- звітність має охоплювати всі без винятку підприємства й організації.

Загальне керівництво статистичною звітністю покладено на Держкомстат України. Централізація керівництва звітністю в нашій країні дає можливість:

- розробити найраціональнішу систему науково обґрунтованих показників;
- усунути непотрібну, надлишкову звітність і окремі її показники;
- контролювати достовірність даних звітності;
- узагальнювати показники звітності, що дає можливість характеризувати економіку країни в цілому й окремі її частини;
- широко організувати й ефективно застосовувати автоматизацію розробки звітності.

У практичній роботі розрізняють *два види звітності*: бухгалтерську та статистичну.

Бухгалтерську звітність складають на основі бухгалтерських записів; вона являє собою розшифровку та деталізацію рахунків бухгалтерського балансу. *Статистична звітність* — уся інша.

Звітність в Україні поділяють на загальнодержавну та внутрішньовідомчу.

Загальнодержавна звітність обов'язкова для всіх підприємств, установ і організацій. Вона надходить у державні органи статистики.

Внутрішньовідомчу звітність окремі міністерства та відомства збирають для власних потреб.

Статистичну звітність поділяють на типову та спеціалізовану.

Типова звітність має однакові показники для однієї чи всіх галузей економіки (наприклад, звіт про наявність спеціалістів і кваліфікованих кадрів).

У **спеціалізованій звітності** показники відображують специфіку тієї чи іншої галузі економіки (звіт про товарооборот, звіт про прибутки та збитки банку).

За **строками подання** звітність поділяють на річну, поточну (квартальну, місячну) і термінову (двотижневу, щодаканду, щоденну); за **способом подання** — на поштову, телеграфну, диспетчерську (зазвичай телефоном для прискорення; лише у відомствах); за **ступенем узагальнення** — первинну (яку складають підприємства й установи) та зведену (яку складають державні органи статистики на основі первинної).

Кожне підприємство чи установа подають зазвичай не одну, а кілька форм звітності. Кількість таких форм у кожному підприємстві, організації чи установі визначається табелем звітності.

Табель звітності — це список форм, які потрібно подавати в органи статистики. У таблиці наводять такі дані:

- назва форми звітності та її номер;
- спосіб надсилання (пошта, телеграф);
- період, за який складено звітність;
- строки її надсилання;
- хто подає звітність;
- кому подають звітність.

Кожна форма має свою назву, номер і т. ін. Мінімум питань, які є в кожній формі та на які обов'язково потрібно дати вичерпні відповіді, називається *реквізитом форми*.

Форми звітності та строки їх подання визначає Держкомстат України (див. наприклад, наказ Держкомстату України № 202 від 03.07.03 “Про затвердження форм державних статистичних спостережень із роздрібною торгівлі та ресторанного господарства” [53]. Форми звітності, запроваджені іншими установами й організаціями, вважають недійсними.

Потрібні зміни в державну статистичну звітність підприємств, установ, торговельних, заготівельних та інших організацій вносить Держкомстат України після узгодження з міністерствами та відомствами.

До звітності ставлять такі *вимоги*:

- вона має бути достовірною;
- однаковою;
- своєчасною;
- простою;
- дешевою.

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. У чому суть статистичного спостереження?
2. Назвіть основні організаційні форми статистичного спостереження. Чому потрібні різні його форми?
3. З яких етапів складається статистичне спостереження?
4. Що таке статистична звітність? Чи мають підприємства недержавної форми власності подавати в органи статистики звіти про свою роботу?
5. Чому потрібні спеціально організовані статистичні спостереження? Наведіть приклади.
6. Що слід розуміти під статистичним переписом? Наведіть приклади переписів в Україні.
7. Як називається дата, на яку проводиться перепис населення?
8. Назвіть види статистичного спостереження за моментом реєстрації явища й охарактеризуйте їх.
9. Наведіть приклади поточного, періодичного та разового статистичного спостереження.
10. Назвіть основні види статистичного спостереження за повнотою охоплення об'єкта спостереженням. Наведіть приклади.
11. У чому суть переваг несучільного спостереження перед суцільним?
12. Який основний недолік несучільного спостереження?
13. Назвіть різновиди несучільного спостереження й охарактеризуйте їх.
14. Чому потрібні різні способи статистичного спостереження? Назвіть основні способи статистичного спостереження.
15. У чому суть безпосереднього статистичного спостереження? Наведіть приклади.
16. Що слід розуміти під звітним, або документальним, статистичним спостереженням?

17. У чому суть опитування як способу статистичного спостереження? Назвіть і охарактеризуйте різновиди опитування.
18. Назвіть складові елементи плану статистичного спостереження. Коротко охарактеризуйте їх.
19. Чим одиниця статистичної сукупності відрізняється від одиниці статистичного спостереження?
20. Що слід розуміти під програмою статистичного спостереження?
21. Як називається документ, до якого записують програму статистичного спостереження?
22. Чим відрізняється час спостереження (об'єктивний час) від періоду спостереження (суб'єктивного часу)?
23. Що таке помилка спостереження? Що їх спричиняє?
24. Що слід розуміти під ненавмисними помилками, які мають випадковий і систематичний характер?
25. Наведіть приклади систематичних ненавмисних помилок статистичного спостереження.
26. Назвіть і охарактеризуйте способи контролю матеріалів статистичного спостереження.
27. У чому суть переваг централізації керівництва звітністю в Україні?
28. Назвіть основні види статистичної звітності в Україні й охарактеризуйте їх.
29. Який документ визначає список форм статистичної звітності, котрі слід подавати в органи статистики?
30. Які вимоги пред'являють до статистичної звітності?
31. Назвіть основні види статистичного спостереження.
32. Назвіть основні права й обов'язки, а також відповідальність працівників органів державної статистики, яких долучають до проведення статистичних спостережень.
33. Назвіть права й обов'язки користувачів даних статистичних спостережень.
34. У чому сутність забезпечення конфіденційності статистичної інформації?
35. Мета й завдання Закону України "Про інформацію" та сфери його дії.
36. У чому сутність права громадян, фізичних і юридичних осіб на інформацію?
37. Назвіть основні види та джерела інформації.
38. У чому сутність статистичної інформації та її відмінність від інших видів інформації?

39. Назвіть права громадян на доступ інформації й особливості їх реалізації.
40. У чому суть права власності на інформацію?
41. Хто та як охороняє інформацію? У чому сутність відповідальності за порушення законодавства про інформацію?
42. Назвіть основні форми статистичної звітності підприємств роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства.
43. Як часто потрібно подавати звіти про роздрібний і оптовий товарооборот?
44. Назвіть основні реквізити звіту про товарооборот.
45. У яких формах державної статистичної звітності є інформація про роздрібний товарооборот?
46. За якою формою та як часто потрібно реєструвати ціни на міських ринках України?
47. Чи звітують про свою діяльність підприємства оптової торгівлі? Назвіть види форм звітності та її основні розділи, зазначте періодичність подання звітності.
48. Хто та як часто подає звіти про надходження чистих продуктів харчування для продажу населенню, яке постраждало від катастрофи на Чорнобильській АЕС?

Розділ 3

Зведення та групування статистичних матеріалів

3.1. Зміст і завдання статистичного зведення

Результатом статистичного спостереження є багато матеріалів, що містять у собі дані про кожну одиницю сукупності. У цій масі даних дуже складно, а іноді й неможливо розібратися. Щоб одержати з безлічі даних статистичні показники, їх потрібно впорядкувати, систематизувати. Цього можна досягти за допомогою зведення.

Статистичне зведення — це наукова обробка первинних матеріалів статистичного спостереження для одержання узагальнювальних кількісних показників. Це друга стадія статистичного дослідження. Перш ніж почати зведення одержаних матеріалів, їх потрібно перевірити, застосовуючи обидва види контролю: логічний і арифметичний.

Статистичне зведення має такі *складові*:

- статистичне групування даних;
- розробку системи показників, що характеризують сукупність;
- підрахунок групових і загальних підсумків;
- оформлення остаточних результатів зведення у вигляді таблиць.

Результатом статистичного спостереження може бути одержання дуже цінного матеріалу. Невміле ж, неправильне зведення цього матеріалу зазвичай призводить до неправильних висновків.

Статистичне зведення можна організувати у двох *формах*: централізованій і децентралізованій.

У разі *централізованого зведення* матеріали спостереження направляють у центральні органи державної статистики для зведення (наприклад, перепис населення).

У разі *децентралізованого зведення* дані спостереження підраховують на місцях, а в центр надають уже зведені підсумки за районами й областями (наприклад, звіт про товарооборот, прибутки та видатки).

За способом виконання статистичне зведення може бути ручним і автоматизованим, тобто виконуваним за допомогою ЕОМ.

Зведення статистичних матеріалів проводять за задалегідь розробленою програмою, у якій має бути система макетів розроблених таблиць. У цих макетах зазначено групи, на які потрібно розчленувати досліджувану сукупність, а також є перелік показників, що характеризують кожну групу. Наприклад, характеристику населення можна подати в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл постійного населення за віком на 1 січня 2005 р.

| Вікова категорія | Кількість населення, тис. чол. | | |
|------------------|--------------------------------|--------|----------|
| | Разом | Міське | Сільське |
| До 1 року | | | |
| 1–4 | | | |
| 5–9 | | | |
| ... | | | |
| <i>Усього</i> | | | |

У цій таблиці дані згруповано за віковими категоріями.

3.2. Суть і значення групування в статистиці

Результатом статистичного зведення мають бути не тільки загальні підсумки про кількість досліджуваних одиниць, а й характеристика окремих груп одиниць, систематизованих (згрупованих) за певними ознаками.

Групуванням у статистиці називається розподіл досліджуваного явища на частини (групи) за характерними для нього ознаками. Без групування даних статистичного спостереження практично неможливо дати вичерпну характеристику досліджуваного процесу чи явища. Наприклад, обмежившись під час перепису населення тільки підбиттям підсумків, одержимо дані лише про загальну кількість населення. Водночас населення країни як соціально-економічну категорію можна характеризувати багатьма ознаками:

- громадянством;
- місцем проживання (місто, село);
- видом занять;
- національністю;
- освітою;
- віком, статтю тощо.

Розподіл загальної кількості населення за цими ознаками дає можливість детальніше охарактеризувати досліджувану сукупність, виявити певні тенденції та закономірності.

Потреба в статистичному групуванні впливає з наявності різних ознак в однорідних одиницях сукупності. Населення як однорідна сукупність має багато характерних ознак, за якими можна поділити його на групи. В основу групування можна покласти будь-яку атрибутивну чи кількісну ознаку: стать, національність, форми власності, ціну, рентабельність, доходність і т. ін.

Роль групувань у статистиці дуже велика, бо вони дають можливість:

- поділити явища на типові групи, що сприяє кращому розумінню суті явища;
- вивчити склад явища за певними ознаками, тобто структуру явища та його динаміку в просторі й часі;
- виявити залежність між окремими явищами чи їх ознаками;
- перевірити рівень виконання плану та з'ясувати причини відхилень фактичних показників від планових.

Отримати правильні висновки, адекватно охарактеризувати процес або явище можна лише на основі наукового застосування групувань. На знаючи системи національних рахунків (СНР), не можна кваліфіковано виявити структуру виробництва й оцінити використання валового внутрішнього продукту (ВВП), його динаміку. Щоб поділити населення за доходами, потрібно знати, які надходження (грошові та натуральні) належать до доходів, а які ні.

3.3. Завдання групування та їх види

Одне з найважливіших завдань статистичного групування — виявлення економічних типів і форм господарств, процесів і явищ. За допомогою групувань у статистиці розв'язують такі основні *завдання*:

- виділення соціально-економічних типів;
- виявлення структури та структурних зрушень;
- виявлення взаємозв'язків між різними явищами та їх ознаками.

Розрізняють такі *види групувань*: типологічні, структурні, аналітичні.

Типологічними називаються групування, за допомогою яких можна виділити й охарактеризувати однорідні економічні групи чи типи господарств, явищ, процесів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Розподіл працівників промисловості України
за формами власності, тис.**

| Форма власності | Рік | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| | 1995 | 2000 | 2004 |
| Державна | 2708,9 | 984,6 | 776,5 |
| Комунальна | 76,8 | 32,3 | 186,8 |
| Приватна | 2,4 | 13,5 | 27,6 |
| Колективна | 2615,9 | 2702,8 | 2410,5 |
| Міжнародних організацій | 5,2 | 7,2 | 14,2 |
| <i>Усього</i> | 5409,2 | 3740,4 | 3415,6 |

В основу типологічного групування беруть зазвичай, атрибутивну ознаку (форму власності, національність, стать, сімейний стан і т. ін.), однак такі групування можна побудувати й за кількісною ознакою (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Розподіл населення України
за рівнем середньодушових сукупних витрат**

| Середньомісячні сукупні витрати, грн. | Чисельність населення | |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------|
| | млн чол. | % до підсумку |
| До 30 | 0,1 | 0,2 |
| 30–90 | 5,4 | 11,0 |
| 90–120 | 7,2 | 14,7 |
| 120–240 | 24,7 | 50,7 |
| 240–300 | 5,1 | 10,4 |
| 300 і більше | 6,3 | 13,0 |
| <i>Усього</i> | 48,8 | 100,0 |

Структурними називаються групування, за допомогою яких виявляють склад (структуру) досліджуваної сукупності за будь-якою ознакою (табл. 3.4).

Структурні групування дають змогу аналізувати структуру валового внутрішнього продукту, витрат виробництва (собівартості продукції) чи витрат обігу в торгівлі. У них частоти виражають у про-

центах до підсумку, що дає можливість зіставляти явища, непорівнянні в абсолютних показниках.

Таблиця 3.4

**Структура валового внутрішнього продукту України
за категоріями доходу, %**

| Категорія доходу | Рік | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| | 1995 | 2000 | 2004 |
| Оплата праці | 43,5 | 44,9 | 45,3 |
| Податки | 19,1 | 17,5 | 11,1 |
| Валовий прибуток | 37,4 | 37,6 | 42,6 |
| Валовий внутрішній продукт | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Аналітичними називаються групування, за допомогою яких можна виявити взаємозв'язок між явищами чи їх ознаками (табл. 3.5).

У суспільному житті безліч явищ і процесів залежить одне від одного. Наприклад, вага дитини залежить від її віку (зазвичай зі збільшенням віку дитини вага зростає); попит на товар залежить від ціни на нього; сума виданих кредитів залежить від кредитної ставки тощо.

Проте трапляється, що такої очевидної залежності не спостерігається. Це не значить, що її немає. Потрібно побудувати аналітичне групування, щоб зрозуміти, є залежність чи немає (наприклад, чи залежить успішність студентів від їхньої ваги). Розподілимо 22 студенти факультету на три групи за вагою та визначимо для кожної групи кількість одержаних на екзаменах оцінок і балів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Залежність успішності студентів від їх ваги

| Вага студента, кг | Кількість студентів | Одержано на екзамені | | Середній бал |
|----------------------|------------------------|----------------------|-------|--------------|
| | | оцінок | балів | |
| А | Б | В | Г | Д = Г/В |
| До 60 | 8 | 24 | 93 | 3,9 |
| 60–70 | 9 | 30 | 106 | 3,5 |
| Понад 70 | 5 | 20 | 62 | 3,1 |
| <i>Усього</i> | 22 | 74 | 261 | 3,5 |

Із таблиці випливає, що в цій сукупності зі збільшенням ваги студентів (факторної ознаки) їхня успішність (результативна ознака) знижується. В іншій академічній групі такої залежності може й не бути, але суть аналітичного групування від цього не змінюється.

Отже, таке групування дає змогу виявити, чи є залежність між двома ознаками.

Поділ групувань у статистиці на три види часто має досить умовний характер. Часто одне й те саме групування дає можливість визначити типи явищ, охарактеризувати їх структуру, виявити, чи є певні зв'язки та залежності.

3.4. Прості та комбіновані групування

Об'єкти, процеси, суспільні явища зазвичай можна охарактеризувати не однією, а кількома ознаками, одні з яких суттєві, основні, інші — несуттєві, другорядні.

Статистичні групування проводять лише за суттєвими, основними ознаками. Суттєва ознака, яку покладено в основу статистичного групування, називається *групувальною*. Від того, наскільки науково обґрунтовано ми підійдемо до вибору групувальної ознаки, залежить достовірність, правильність висновків, отриманих на основі статистичного групування.

Оскільки кожне явище, процес, об'єкт характеризується не однією, а кількома ознаками, то й групування можна виконувати за однією чи кількома ознаками.

У статистиці групування поділяють на прості та комбіновані. *Простими* називаються групування, проведені за якоюсь однією ознакою (табл. 3.2–3.5). Якщо ж групування зроблено за двома й більше ознаками (тобто кожен групу поділено на підгрупи), то воно називається *комбінованим* (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Розподіл студентів академічної групи
за національністю та статтю

| Національність | Кількість студентів | Зокрема | |
|----------------|---------------------|---------|---------|
| | | юнаки | дівчата |
| Українці | 17 | 9 | 8 |
| Росіяни | 4 | 2 | 2 |
| Інші | 1 | — | 1 |
| <i>Усього</i> | 22 | 11 | 11 |

Комбіновані групування дають значно більше даних для аналізу, допомагають глибше зрозуміти суть того чи іншого процесу, явища,

об'єкта. Часто вони дають змогу виявити залежність одних ознак від інших. Комбіновані групування слід виконувати не більше ніж за двома–трьома ознаками, а не то таблицю важко буде зрозуміти та дійти правильних висновків.

Особливий вид групувань — класифікація. **Статистичні класифікації** — це систематизований розподіл явищ і об'єктів на певні групи, класи, розряди на основі їх подібності (наприклад, класифікація видів економічної діяльності, товарів, продукції та послуг, витрат обігу в торгівлі тощо).

Класифікації ґрунтуються на атрибутивних ознаках. В Україні їх затверджує Кабінет Міністрів чи міністерства та відомства.

Класифікації мають історичний характер. Із часом з'являються нові класифікації, а в старі вносять якісь зміни.

3.5. Вибір групувальної ознаки — основи групування

Вивчаючи статистичну сукупність, ми насамперед характеризуємо певну властивість кожної одиниці сукупності. Ці властивості в статистиці називають *ознаками*.

Кожен процес, явище, об'єкт має багато ознак, і завдання статистики — відібрати ті з них, які найповніше характеризують одиницю сукупності. Наприклад, проводячи перепис населення, реєструють такі ознаки, як стать, вік, національність, вид занять, місце проживання та ін. Практично кожен з них можна взяти як основу групування.

Досить легко виявити групувальну ознаку тоді, коли вона впливає з мети статистичного дослідження (наприклад, розподіл населення за віком, статтю, національністю, місцем проживання). Проте інколи зробити це досить важко, особливо в типологічних групуваннях.

Припустімо, що потрібно виявити три типи магазинів: передові, середні та відсталі. Вони різняться такими ознаками:

- обсягом товарообороту;
- продуктивністю праці;
- рівнем витрат обігу;
- одержаними доходами;
- рентабельністю.

Практично кожен з цих ознак можна покласти в основу групування. Проте висновки, зроблені на підставі таких групувань, будуть

різними, іноді навіть суперечливими. Тому як основу групування слід брати найсуттєвішу, найбільш характерну ознаку, яка найповніше та найправильніше відображує суть досліджуваного явища.

Є три основні **правила вибору груповальної ознаки**:

- як основу групування слід брати найсуттєвіші ознаки, які відповідають завданням дослідження;
- ураховувати конкретні історичні, територіальні й економічні умови, у яких відбувається досліджуваний процес або явище;
- у разі потреби як основу групування брати не одну, а кілька ознак, тобто застосовувати комбіновані групування.

3.6. Правила створення груп та інтервалів групування

Вибравши груповальну ознаку, одиниці обліку розподіляють на групи. При цьому потрібно правильно визначити кількість таких груп.

Якщо в основу групування покладено атрибутивну ознаку (яка не має кількісного виразу), то кількість груп залежить від кількості відповідних назв. Так, у разі групування населення за статтю виділяють дві групи, за сімейним станом — чотири (одружені, неодружені, розлучені, удівці).

Часто в групуваннях, що ґрунтуються на кількісній ознаці, також досить легко визначити кількість груп, наприклад:

- групування робітників за тарифними розрядами (I–VIII);
- сімей за кількістю членів;
- інвалідів за групами інвалідності (I–III);
- автомашин за вантажопідйомністю.

Відомо, що багато атрибутивних ознак мають безліч різновидів (наприклад, професії, хвороби, продовольчі товари). Тоді кількість груп обмежують групуванням їх за подібністю. Наприклад, до групи “слюсарі” можна включити інструментальників, лекальників, водопровідників тощо.

Якщо ж групування облікових одиниць провадять за кількісною ознакою, то кількість груп визначають, виходячи з економічної суті досліджуваного явища чи процесу. Так, групування торговельних підприємств за обсягом товарообороту може мати 3, 5, 10 і більше груп. Залежно від поставленої мети дослідник сам повинен визначити кількість груп, аналіз яких дав би змогу розв’язати досліджувану проблему.

Якщо дослідник має оцінити трудові ресурси та виявити, скільки потрібно побудувати дитячих дошкільних установ і шкіл, то слід виділити лише чотири групи населення:

- дошкільники (1–5 років);
- школярі (6–17 років);
- працездатні (18–60 років);
- пенсіонери й інваліди.

В інших випадках кількість груп має бути більшою.

Створюючи групи, слід пам'ятати, що в кожному має ввійти достатньо багато одиниць досліджуваної сукупності. Це збільшить достовірність висновків, одержаних у результаті аналізу даних групування.

Вирішивши питання про кількість груп, потрібно визначити *інтервал групування* — різницю між максимальним і мінімальним значенням ознаки в кожній групі.

Найчастіше інтервали розміщують за зростанням значення групової ознаки, без чіткого визначення мінімального значення першого інтервалу та максимального значення останнього (табл. 3.7). У цій таблиці інтервал становить 10 млн грн.

Таблиця 3.7

Групування продовольчих магазинів за обсягом товарообороту

| Номер групи | Товарооборот, млн грн. | Кількість магазинів |
|-------------|------------------------|---------------------|
| 1 | До 10 | 5 |
| 2 | 10–20 | 10 |
| 3 | 20–30 | 20 |
| 4 | 30–40 | 30 |
| 5 | 40–50 | 20 |
| 6 | 50–60 | 10 |
| 7 | Понад 60 | 5 |
| Усього | | 100 |

Інтервали групування поділяють на закриті й відкриті. *Закритим* називають інтервал, обидві межі якого (мінімальну та максимальну) позначено відповідною числовою величиною (табл. 3.7, групи 2–6), *відкритим* — у якого числом позначено лише одну межу — максимальну чи мінімальну (табл. 3.7, перша та сьома групи).

За розміром групової ознаки інтервали поділяють на рівновеликі та нерівновеликі. *Рівновеликі інтервали* мають однаковий розмір у всіх групах (табл. 3.7, групи 2–6).

Нерівновеликими називаються інтервали, розмір яких різний хоча б у двох групах (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Групування магазинів за величиною товарообороту

| Номер групи | Товарооборот, млн грн. | Кількість магазинів |
|-------------|------------------------|---------------------|
| 1 | До 10 | 4 |
| 2 | 10–15 | 8 |
| 3 | 15–20 | 10 |
| 4 | 20–30 | 20 |
| 5 | 30–50 | 12 |
| 6 | 50–100 | 6 |
| Усього | | 60 |

Вибирати інтервали потрібно так, щоб у результаті групування було виділено групи, які реально існують, щоб різниця між окремими групами при цьому не стиралась і не було штучного об'єднання в одній групі істотно відмінних між собою явищ.

Розв'яжемо таку задачу: на основі наведених даних (табл. 3.9) розподілити студентів на три групи з рівновеликим інтервалом за віком мами студента.

Для визначення розміру однакових інтервалів із найбільшого значення ознаки віднімають найменше її значення та ділять різницю на кількість груп. При цьому можна користуватися формулою

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

де i — розмір інтервалу; x_{\max} — найбільше значення ознаки; x_{\min} — найменше значення ознаки; n — кількість груп.

Різницю між максимальним і мінімальним значеннями ознаки називають розмахом коливання ознаки, або *розмахом варіації*.

Визначимо розмір однакового інтервалу:

$$i = \frac{49 - 40}{3} = 3 \text{ роки.}$$

Додавши до мінімального значення групувальної ознаки (40) розмір обчисленого рівновеликого інтервалу, визначимо максимальне значення ознаки в першій групі ($40 + 3 = 43$) і занесемо його до табл. 3.10.

Таблиця 3.9

Поділ студентів групи за віком матері студента та його успішністю

| Номер групи | Вік матері, років | Отримано на екзаменах | | Середній бал Г = В/Б |
|-------------|-------------------|-----------------------|-------|-------------------------|
| | | оцінок | балів | |
| | А | Б | В | |
| 1 | 42 | 4 | 12 | 3,0 |
| 2 | 43 | 4 | 14 | 3,5 |
| 3 | 48 | 3 | 15 | 5,0 |
| 4 | 40 | 3 | 15 | 5,0 |
| 5 | 49 | 3 | 15 | 5,0 |
| 6 | 42 | 3 | 12 | 4,0 |
| 7 | 41 | 3 | 12 | 4,0 |
| 8 | 43 | 3 | 15 | 5,0 |
| 9 | 44 | 3 | 11 | 3,7 |
| Усього | | 29 | 121 | 4,2 |

Таблиця 3.10

Поділ студентів групи за віком матері студента

| Вік матері, років | Кількість студентів | Розшифрування (номери студентів) | Техніка обчислення* |
|-------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| А | Б | В | Г |
| від 40 до 43 | 4 | 1, 4, 6, 7 | <input type="checkbox"/> |
| від 43 до 46 | 3 | 2, 8, 9 | <input type="checkbox"/> |
| від 46 до 49 | 2 | 3, 5 | <input type="checkbox"/> |
| Усього | 9 | — | — |

* Кожна риска відповідає одному студентіві.

Друга вікова група відрізняється від першої на розмір рівновеликого інтервалу ($43 + 3 = 46$), третя від другої — також ($46 + 3 = 49$).

Розшифрування потрібне для подальших обчислень і побудови аналітичних групувань.

Якщо ускладнити завдання, запропонувавши виявити залежність успішності студента від віку матері, потрібно побудувати аналітичне групування (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Залежність успішності студентів від віку матері

| Вік матері, років | Кількість студентів | Отримано на екзаменах | | Середній бал |
|----------------------|------------------------|-----------------------|-------|-----------------|
| | | оцінок | балів | |
| А | Б | В | Г | Д = Г/В |
| 40–43 | 4 | 13 | 51 | 3,9 |
| 43–46 | 3 | 10 | 40 | 4,0 |
| 46–49 | 2 | 6 | 30 | 5,0 |
| Усього | 9 | 29 | 121 | 4,2 |

Результати групування засвідчують, що зі збільшенням віку матері успішність студентів у цій сукупності зростає.

Для побудови *рівнонаповненого групування* потрібно ранжувати одиниці сукупності за групувальною ознакою та поділити сукупність на рівні частини.

Типова задача. Унаслідок спостереження одержано такі дані про вагу студентів II курсу:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Шифр студента | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Вага, кг | 45 | 48 | 60 | 78 | 57 | 65 | 75 | 68 | 62 | 62 | 67 | 58 | 76 | 55 | 55 |

Поділити студентів на три групи з *рівнонаповненим інтервалом*.

Ранжируємо студентів за їх вагою та зазначимо шифр:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Вага, кг | 45 | 48 | 55 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 62 | 65 | 67 | 68 | 75 | 76 | 78 |
| Шифр | 1 | 2 | 14 | 15 | 5 | 12 | 3 | 9 | 10 | 6 | 11 | 8 | 7 | 13 | 4 |

Побудуємо рівнонаповнене групування (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Групування студентів за їх вагою

| Вага, кг | Кількість студентів | Шифри студентів |
|----------|---------------------|-----------------|
| 45–57 | 5 | 1, 2, 5, 14, 15 |
| 58–65 | 5 | 3, 6, 9, 10, 12 |
| 67–78 | 5 | 4, 7, 8, 11, 13 |
| Усього | 15 | — |

Якщо зі збільшенням розміру групувальної ознаки кількість одиниць сукупності зменшується, використовують *висхідні інтервали*, якщо збільшується — *низхідні*.

Під час групування важливо правильно визначити верхню та нижню межі інтервалів. Якщо групувальна ознака виражається цілими числами, то межі сусідніх інтервалів мають відрізнятися на одиницю (наприклад, кількість комп'ютерів, робітників і т. ін.). Якщо ж групувальну ознаку можна виразити не тільки цілим, а й дробовим числом (собівартість, рентабельність, вартість валової продукції), інтервали визначають так, що одне й те саме число служить верхньою та нижньою межею двох суміжних груп.

3.7. Вторинне групування

У процесі обробки первинних даних іноді виникає потреба збільшити чи зменшити кількість груп.

Групування поділяють на первинні та вторинні. Групування, виконане безпосередньо на матеріалах спостереження, називається *первинним*.

Вторинним називається групування, виконане на основі первинного. Його застосовують для виконання таких завдань:

- створення на основі групувань за кількісними ознаками однорідних груп (типів);
- зведення двох або більше групувань із різними інтервалами до одного типу групування, щоб забезпечити порівнянність;
- створення збільшених груп.

Типова задача. За даними первинного групування магазинів за обсягом товарообороту (табл. 3.13) перегрупувати їх за новими інтервалами ($i = 6$ тис. грн).

Таблиця 3.13

Первинне групування

| № групи | Товарооборот, тис. грн. | Кількість магазинів |
|---------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | До 20 | 2 |
| 2 | 20–25 | 6 |
| 3 | 25–30 | 10 |
| 4 | 30–35 | 24 |
| 5 | 35–40 | 16 |
| 6 | 40–45 | 8 |
| 7 | Понад 45 | 4 |
| <i>Усього</i> | | 70 |

Таблиця 3.14

Вторинне групування

| № групи | Товарооборот, тис. грн. | Кількість магазинів | Техніка перегрупування |
|---------------|-------------------------|---------------------|------------------------------------------|
| 1 | До 25 | 8 | 2 + 6 |
| 2 | 25–31 | 15 | $10 + 24 \cdot 1/5 \approx 15$ (5) |
| 3 | 31–37 | 25 | $(24 - 5) + 16 \cdot 2/5 \approx 25$ (6) |
| 4 | 37–43 | 15 | $(16 - 6) + 8 \cdot 3/5 \approx 15$ (5) |
| 5 | Понад 43 | 7 | $(8 - 5) + 4 = 7$ |
| <i>Усього</i> | | 70 | |

Вторинне групування виконують збільшенням або зменшенням інтервалів. Якщо межі первинного та вторинного групувань збігаються, частоти підсумовують, а не то проводять спеціальні обчислення за формулою

$$k = \frac{x_{\max} - y_{\min}}{y_{\max} - y_{\min}},$$

де k — частка одиниць сукупності, яку потрібно включити до знову створеної групи; x_{\max} — максимальне значення ознаки в кожній групі вторинного групування; y_{\max} , y_{\min} — відповідно максимальне і мінімальне значення ознаки у відповідній групі первинного групування, між якими вміщується x_{\max} .

Кількість магазинів першої групи вторинного групування визначають простим підсумовуванням кількості магазинів першої та другої груп первинного групування ($2 + 6 = 8$).

До другої групи в табл. 3.14 включають 10 магазинів із товарооборотом 25–30 тис. грн і частину з 24 магазинів із четвертої групи з товарооборотом 30–35 тис. грн.

Щоб визначити, скільки магазинів включити до знову створеної групи з товарооборотом 25–31 тис. грн, обчислимо за наведеною вище формулою коефіцієнт

$$k_1 = \frac{31-30}{35-30} = \frac{1}{5}.$$

Отже, $1/5$ від 24 магазинів (приблизно п'ять) потрібно включити до другої групи табл. 3.14, а решту $24 - 5 = 19$ — до третьої групи з товарооборотом 31–37 тис. грн. До цієї самої групи потрібно включити й частину магазинів із п'ятої групи табл. 3.13 із товарооборотом 35–40 тис. грн. Щоб визначити, яку частину з 16 магазинів п'ятої групи включити до знову створеної групи з товарооборотом 31–37 тис. грн, обчислимо коефіцієнт

$$k_2 = \frac{37-35}{40-35} = \frac{2}{5}.$$

Отже, $2/5$ від 16 магазинів (приблизно шість) потрібно включити до третьої групи вторинного групування, а решту 10 — до четвертої. Тому до третьої групи вторинного групування потрібно включити 19 магазинів ($24 - 5$) із четвертої групи табл. 3.13 і 6 із п'ятої групи, разом — 25 магазинів.

До четвертої групи табл. 3.14 увійдуть 10 магазинів (16 – 6) із п'ятої групи табл. 3.13 і частина з восьми магазинів шостої групи — п'ять магазинів (3/5 від 8), бо для четвертої групи

$$k_3 = \frac{43-40}{45-40} = \frac{3}{5}.$$

Обчислені коефіцієнти — це частка магазинів відповідної групи первинного групування, яку потрібно включити до знову створеної групи. Аналогічно роблять обчислення й для інших знову створених груп, якщо вони мають бути.

3.8. Ряди розподілу

У результаті статистичного спостереження, обробки та систематизації первинних матеріалів одержують ряди числових показників, які характеризують окремі аспекти явищ або процесів чи їх зміну. Такі ряди називаються *статистичними*. За змістом їх поділяють на два *види*: ряди динаміки та розподілу.

Рядами динаміки називаються такі, що характеризують зміну розмірів суспільних явищ у часі. Таким рядам буде присвячено спеціальну тему курсу (див. розд. 7).

Рядом розподілу називають ряд чисел, що характеризують розподіл одиниць досліджуваної сукупності залежно від ознаки. Значення ознаки в ряді розподілу показують у висхідному чи низхідному порядку.

Ряди розподілу можна створювати за двома видами ознак: кількісними й атрибутивними.

Ряд розподілу, складений за атрибутивною ознакою, називається *атрибутивним* (табл. 3.15), наприклад розподіл магазинів за формами власності, акціонерних банків — за видами товариств, студентів — за національністю, статтю, місцем проживання тощо.

Таблиця 3.15

Розподіл магазинів України за формами власності, % до підсумку
(атрибутивний ряд розподілу)

| Форма власності | Кількість магазинів |
|--------------------|---------------------|
| Державна | 8 |
| Приватна | 12 |
| Колективна та інші | 80 |
| <i>Усього</i> | 100 |

Ряд розподілу, складений за кількісною ознакою, називається **варіаційним** (табл. 3.16, 3.17), наприклад розподіл продовольчих магазинів за обсягом товарообороту, витратами обігу, рентабельністю.

Таблиця 3.16

**Розподіл магазинів за кількістю працівників
(дискретний ряд)**

| <i>Кількість працівників</i> | <i>Кількість магазинів</i> |
|------------------------------|----------------------------|
| <i>x</i> | <i>f</i> |
| 1 | 5 |
| 2 | 7 |
| 3 | 9 |
| 4 | 19 |
| <i>Усього</i> | 40 |

Таблиця 3.17

**Розподіл магазинів за кількістю працівників
(інтервальний ряд)**

| <i>Кількість працівників</i> | <i>Кількість магазинів</i> |
|------------------------------|----------------------------|
| <i>x</i> | <i>f</i> |
| 1–3 | 21 |
| 4–6 | 45 |
| 7 і більше | 4 |
| <i>Усього</i> | 70 |

Варіаційні ряди поділяють на дискретні та неперервні.

У **дискретних** рядах ознаки виражаються лише цілими числами без проміжних значень (табл. 3.16), наприклад розподіл лікарень за кількістю лікарняних ліжок, сімей — за кількістю дітей, ресторанів — за кількістю посадкових місць.

У **неперервних** рядах ознака може виражатися не лише в цілих, а й у дробових числах (наприклад, розподіл магазинів за рівнем виконання плану, товарообороту, рентабельністю, продуктивністю праці) (табл. 3.18).

Якщо варіаційний ряд характеризує розподіл одиниць сукупності за кількісною ознакою, вираженою у вигляді інтервалів, то він називається **інтервальним** (табл. 3.17, 3.18).

**Розподіл акціонерних банків України
за номіналом випущених акцій
(неперервний інтервальний ряд)**

| Номінал, грн. | Кількість банків | |
|---------------|------------------|---------------|
| | одиниць | % до підсумку |
| x | f | F |
| 0,10 | 14 | 56 |
| 0,15 | 3 | 12 |
| 0,20 | 5 | 20 |
| 0,30 | 2 | 8 |
| 0,50 | 1 | 4 |
| <i>Усього</i> | 25 | 100 |

Кожне окреме числове значення ознаки у варіаційному ряді називається **варіантою** й позначається x . Число, яке показує, скільки разів якась варіанта зустрічається в досліджуваній сукупності, називається **частотою** й позначається f . Сума всіх частот ряду називається **обсягом ряду**. Частоти, виражені в процентах до підсумку, називаються **частотями**. Сума всіх частостей дорівнює 100 % або 1. Відношення частоти або частоти до розміру інтервалу називається **щільністю розподілу**.

3.9. Статистичні таблиці

Після того, як статистичний матеріал зібрано, оброблено та систематизовано, його потрібно якось викласти, наочно показати результати статистичного дослідження. Це можна зробити за допомогою таблиць.

На вигляд кожна статистична таблиця являє собою сітку з горизонтальних і вертикальних ліній, які, перетинаючись, утворюють клітки, у котрих проставляють відповідні числові дані.

На практиці ми користуємося різними видами таблиць: множення, десяткових алгоритмів, квадратів чисел, вигравів облігацій і лотерей, руху поїздів і т. ін. Проте всі ці таблиці не статистичні. Статистичні таблиці, на відміну від попередніх, дають закінчену числову характеристику певній сукупності суспільних явищ.

Статистичною таблицею називається форма раціонального та зв'язного викладу узагальнювальних числових показників, які характеризують різні суспільні процеси та явища (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

**Споживання продуктів харчування в Україні
(на душу населення за рік, кг)**

| Продукт | Рік | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2004 |
| М'ясо та м'ясопродукти | 68 | 39 | 32 | 38 |
| Молоко та молочні продукти | 373 | 244 | 198 | 226 |
| Яйця, шт. | 272 | 171 | 163 | 220 |
| Риба та рибпродукти | 17,5 | 3,6 | 8,0 | 12 |
| Цукор | 50 | 32 | 34 | 38 |
| Олія | 11,6 | 8,2 | 9,3 | 13 |
| Картопля | 131 | 124 | 133 | 140 |
| Овочі та баштанні | 102 | 97 | 101 | 115 |
| Фрукти та ягоди | 47 | 33 | 30 | 31 |
| Хлібні продукти | 141 | 128 | 123 | 125 |

Статистичні таблиці мають значні *переваги* порівняно з текстовим викладом матеріалу:

- статистична таблиця наочніша й виразніша, ніж словесний текст;
- показники в ній розміщено в більш логічній і послідовній формі;
- дає змогу значно швидше й легше пізнати суть досліджуваного процесу чи явища;

• дані в статистичній таблиці розміщені компактно, що полегшує їх порівняння й аналіз;

- статистичні таблиці — основа групування статистичних даних.

Кожна статистична таблиця має горизонтальні рядки та вертикальні графи (колонки, стовпці).

Обов'язкові атрибути статистичної таблиці:

- загальний заголовок, що визначає зміст таблиці;
- внутрішні заголовки;
- підмет;
- присудок;
- іноді — примітки до таблиці.

Сукупність горизонтальних рядків і вертикальних граф, а також відповідних заголовків без числових даних утворюють *макет* таблиці.

Якщо таблиця має багато граф, то для полегшення користування нею слід застосовувати нумерацію. Рядки зазвичай нумерують цифрами, а колонки — літерами.

За аналогією зі звичайним реченням основні елементи статистичної таблиці називають підметом і присудком.

Підметом статистичної таблиці називається те, про що говориться в ній. Наприклад, у табл. 3.19 підмет — це продукти харчування. Зазвичай підмет розміщують у лівій частині таблиці.

Присудок таблиці складається з числових показників, що характеризують підмет. Його зазвичай розміщують у вертикальних графах правої частини таблиці.

Підмет і присудок іноді міняють місцями.

Загальна кількість клітинок, які можна заповнити числами, визначає **розмір** таблиці. Він дорівнює добутку кількості рядків і кількості граф. Так, табл. 3.19 має розмір 40 (10 · 4).

Залежно від побудови підмета статистичні таблиці поділяють на три види: прості, групові та комбіновані (комбінаційні).

Простою називають таблицю, підмет якої містить перелік об'єктів без групування їх за будь-якою ознакою (наприклад, перелік областей України, екзаменаційні відомості, статті витрат обігу в торгівлі, відрізки часу (дати) тощо (табл. 3.19, 3.20).

Таблиця 3.20

**Забезпеченість населення України товарами
тривалого користування, штук, на 1000 чол. населення
(проста таблиця)**

| Товар | Рік | | | |
|------------------------------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2004 |
| Годинники | 1792 | 1399 | 495 | 941 |
| Радіоприймальні пристрої | 281 | 239 | 128 | 275 |
| Телевізори | 331 | 234 | 103 | 360 |
| Фотоапарати | 117 | 96 | 68 | 143 |
| Холодильники та морозильники | 287 | 203 | 132 | 295 |
| Пральні машини | 214 | 147 | 119 | 218 |
| Електропилососи | 140 | 124 | 69 | 140 |
| Мотоцикли та моторолери | 55 | 24 | 4 | 40 |
| Велосипеди та мопеди | 206 | 143 | 37 | 192 |
| Швейні машини | 177 | 94 | 77 | 128 |

Груповою називається таблиця, підмет якої розбито на групи за якоюсь ознакою (табл. 3.21), наприклад: групування магазинів за обсягом товарообороту, акціонерних банків — за дохідністю, студентів — за віком, зростом, статтю, національністю.

Таблиця 3.21

**Розподіл студентів за зростом
(групова таблиця)**

| <i>Зріст, см</i> | <i>Кількість студентів</i> |
|------------------|----------------------------|
| До 165 | 4 |
| 165–170 | 6 |
| 170–175 | 1 |
| 175–180 | 3 |
| 180–190 | 6 |
| Понад 190 | 2 |
| <i>Усього</i> | 22 |

Комбінаційною називають таблицю, підмет якої згруповано за двома й більше пов'язаними між собою ознаками (табл. 3.22), наприклад: розподіл акціонерних банків за розмірами статутного капіталу та видами товариств; магазинів — за формами власності й обсягом товарообороту; студентів — за національністю та зростом.

Таблиця 3.22

**Розподіл студентів за зростом і статтю
(комбінаційна таблиця)**

| <i>Зріст, см</i> | <i>Кількість студентів</i> | <i>Із них</i> | |
|------------------|----------------------------|---------------|----------------|
| | | <i>юнаки</i> | <i>дівчата</i> |
| До 165 | 4 | — | 4 |
| 165–170 | 6 | — | 6 |
| 170–175 | 1 | — | 1 |
| 175–180 | 3 | 3 | — |
| 180–190 | 6 | 6 | — |
| Понад 190 | 2 | 2 | — |
| <i>Усього</i> | 22 | 11 | 11 |

Складання статистичної таблиці — важливий елемент аналітичної роботи. При цьому слід дотримуватися таких *правил*:

1. У кожній таблиці має бути загальна назва, розміщена над нею. Заголовок має бути точним, коротким і виразним.

2. У заголовку має бути відображено такі аспекти:
 - зміст (мета) таблиці;
 - досліджуваний об'єкт;
 - межі об'єкта в просторі та часі;
 - іноді — одиниці виміру.
 3. У кожного рядка та графі має бути назва.
 4. Таблиця має бути якнайменшою за розміром, щоб легше було читати й аналізувати її.
 5. Рядки в підметі та графі в присудку слід нумерувати: рядки — числами, колонки — літерами.
 6. Потрібно суворо дотримуватися таких умовних позначень:
 - немає явища, процесу — “ — ” (тире);
 - немає даних — “...” (три крапки);
 - якщо дані є, але їх числові значення менші за прийнятій у графі ступінь точності обчислення, записують 0,0 або 0,00.
 7. Абсолютні дані в межах однієї графі потрібно округлювати з однаковим ступенем точності.
 8. У таблиці спочатку розміщуються складові частини, а потім підсумок: “Усього” — остаточний результат, “Разом” — проміжний.
 9. Таблиці мають бути замкненими, тобто мати підсумкові результати. Підсумковий рядок виділяють від основного тексту таблиці (подвійною чи товщою лінією, більшим інтервалом, шрифтом, кольором).
- Уміти читати статистичну таблицю — це значить розуміти, про що в ній йдеться, що вона характеризує. Читати таблицю — означає аналізувати її. Аналіз статистичних даних — органічна частина статистики, логічне завершення процесу обробки первинних відомостей і звітів. Перш ніж аналізувати таблицю, потрібно піддати її логічному й арифметичному контролю.
- У процесі вивчення статистичних таблиць розрізняють їх структурний і матеріальний аналіз
- Структурний аналіз** — це аналіз побудови таблиці. При цьому вивчають такі питання:
- яке суспільне явище подано в таблиці;
 - якими ознаками його характеризують;
 - які ознаки покладено в основу групування;
 - що утворює присудок;
 - вид таблиці та ін.

Матеріальний аналіз — це розчленування змісту таблиці на частини. У процесі матеріального аналізу потрібно виконати такі дії:

- вивчити окремі групи підмета;
- вивчити окремі групи присудка;
- зіставити дані різних сукупностей;
- визначити наявність і характер залежності між окремими ознаками;
- дати узагальнювальні висновки про окремі групи та про весь об'єкт.

3.10. Графічні способи зображення статистичної інформації

Слово “графік” походить від гр. “graphikos”, що означає “накреслений”; отже, це креслення, застосовуване для наочного подання кількісної залежності різних явищ і пов'язаних із ними процесів.

Графіки широко застосовують насамперед для унаочнення статистичних даних, щоб істотно полегшити та прискорити їх сприйняття та розуміння. Це не лише засіб ілюстрації статистичних даних і контролю їх правильності, вірогідності, а й важливий засіб тлумачення й аналізу даних, а іноді — єдиний і незамінний інструмент їх узагальнення та пізнання.

Графік — це наочне зображення статистичних величин і їх співвідношень за допомогою геометричних фігур і ліній (діаграм) або графічних картосхем (картограм і картодіаграм).

За допомогою графіків визначають такі показники:

- структуру, взаємозв'язок і динаміку явищ;
- ступінь виконання плану;
- географічне розміщення явищ.

Статистичний графік — це спосіб наочного подання статистичних даних за допомогою геометричних фігур та іншими графічними засобами з метою їх узагальнення й аналізу.

Основна й найважливіша *властивість* статистичних графіків — їх *наочність*. Статистичні дані, подані у вигляді графіків, стають більш виразними, привабливими й доступними для сприймання та розуміння.

Наочність статистичних графіків дає змогу не лише швидко сприймати сутність явищ, а й бачити те, що приховано в текстовій

або табличній формі їх подання. Графіки виразніші й доступніші, ніж статистичні таблиці.

Друга істотна властивість статистичних графіків — *синоптичність*. Це означає, що можна одним поглядом осягнути всю сукупність наведених на них статистичних даних, одразу помітити в них спільне чи відмінне й на цій основі скласти загальну картину про досліджуване явище.

Статистичні дані графічно зображують здебільшого за допомогою точок, ліній, площин, фігур і різних їх комбінацій. Охарактеризуємо основні елементи графіка.

Поле графіка — це простір, на якому розміщено графічне зображення. Цей простір має певний розмір; його обмежено аркушем чистого паперу або географічною чи контурною картою. Розмір поля залежить від призначення графіка.

Графічний образ — це сукупність графічних знаків, за допомогою яких відображено статистичні величини. У статистичних графіках застосовують такі графічні елементи, як крапки, відрізки прямих ліній, квадрати, прямокутники, кола, півкола, сектори, а також знаки — символи у вигляді силуетів або малюнків.

Масштабні орієнтири — це масштаб, масштабна шкала та масштабні знаки, застосовані для адекватного відображення на графіку статистичних величин. **Масштаб** — умовна міра переведення числового значення статистичного явища в графічне й навпаки. **Масштабна шкала** — це лінія, поділена на відрізки точками відповідно до вибраного масштабу. Як носій шкали зазвичай використовують пряму чи криву лінію. **Масштабні знаки** — це еталони, які зображають на графіку статистичні величини у вигляді квадратів, кіл, силуетів тощо.

Для графічного зображення статистичних даних використовують різні види графіків. Класифікація їх дає можливість визначити загальні риси, аналітичні можливості, техніку побудови.

За загальним призначенням графіки поділяють на аналітичні, ілюстративні й інформаційні, за засобами побудови — на діаграми, картодіаграми та картограми.

Діаграма — це вид графіка, на якому статистичну інформацію подано за допомогою різних геометричних фігур і ліній. За засобами побудови розрізняють лінійні, площинні та фігурні діаграми.

Лінійні діаграми застосовують для характеристики динаміки, тобто оцінки зміни явищ із часом; характеристики варіації в рядах розподілу; оцінки виконання планових завдань; оцінки взаємозв'язку

між явищами. Їх будують у прямокутній системі координат. Кожна точка лінійної діаграми відповідає рівню динамічного ряду у відповідний момент або за відповідний період часу (рис. 3.1).

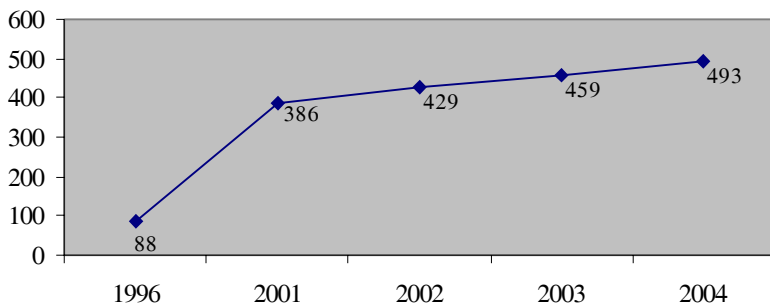


Рис. 3.1. Кількість бірж в Україні на початок року

Площинною називають діаграму, за допомогою якої розміри явищ зображують геометричними фігурами (прямокутниками, квадратами, кругами тощо) різної площини.

Прямокутні діаграми застосовують тоді, коли потрібно порівняти три взаємопов'язані показники, один з яких дорівнює добутку двох інших, і показати роль кожного з них у формуванні першої величини.

Квадратні діаграми використовують для порівняльного аналізу. Для їх побудови слід добути квадратні корені зі зіставлюваних величин.

Стовпчикові діаграми зображують статистичні величини у вигляді прямокутників (стовпчиків) з однаковою основою, розміщених вертикально поруч або на однаковій відстані один від одного. Висота стовпчика пропорційна обсягам зображуваних явищ. Їх використовують для аналізу динаміки соціально-економічних явищ, оцінки виконаного плану та характеристики варіації в рядах розподілу, а також для просторових зіставлень: порівняння за територіями, країнами, фірмами, видами продукції (рис. 3.2).

Стрічкову діаграму, на відміну від стовпчикової, розміщують не вертикально, а горизонтально.

Секторні діаграми використовують для характеристики структури соціально-економічних явищ. Аналіз структури проводять на основі порівняння різних частин за допомогою площин, утворених секторами круга (рис. 3.3).

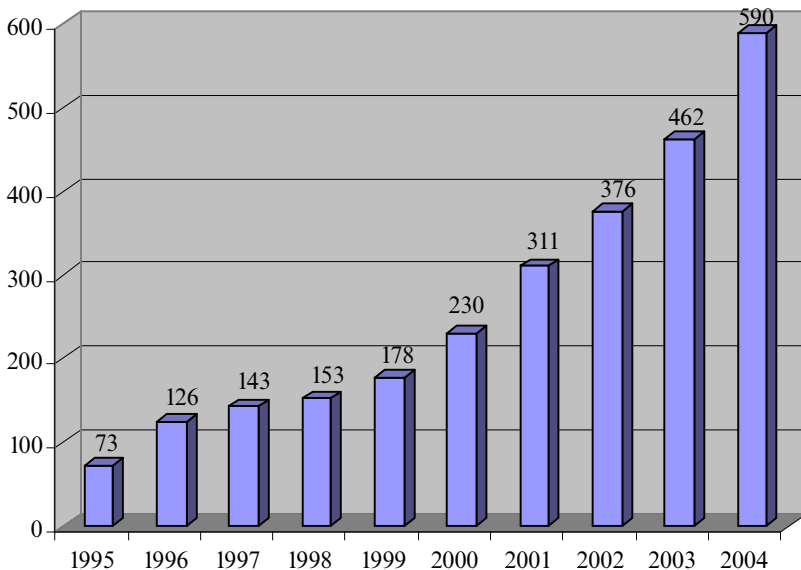


Рис. 3.2. Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн.

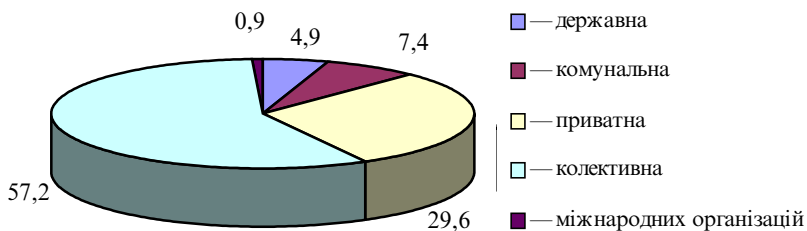


Рис. 3.3. Кількість підприємств і організацій в Україні за формами власності, %

Фігурна діаграма — це графічне зображення у вигляді малюнків, силуетів, фігур, які відповідають змісту статистичних даних.

Для оцінки географічного розміщення явищ і порівняльного аналізу за територіями використовують **статистичні карти**.

Картограма показує територіальний розподіл досліджуваних явищ за окремими районами. Картограми бувають фонові та точкові. *Фонові* картограми характеризують розподіл досліджуваних явищ на різних територіях різною густиною кольорового забарвлення. На *точкових* картограмах кожній точці відповідає одне й те саме числове значення, що характеризує розподіл досліджуваних явищ за районами чи зонами країни.

Картодіаграма — це поєднання діаграми з географічною картою. Вона дає змогу відобразити специфіку кожного району в розподілі досліджуваного явища, його структурних особливостей (наприклад, національний склад населення в областях України).

Побудова статистичних графіків — трудомісткий процес, що потребує значних витрат, копійки праці, часу, акуратності й ретельності. Побудувати правильний графік, тобто такий, що якнайбільше відповідає поставленим завданням дослідження, змісту й характеру зображуваних даних, зазвичай вдається не відразу. Доводиться складати кілька його варіантів, витрачаючи додатково працю й час.

Істотно прискорити та спростити побудову статистичних графіків можна за допомогою мікроЕОМ, зокрема персональних комп'ютерів (ПК). Сучасні ПК дають змогу не лише оперативно, якісно та з мінімальними витратами праці та часу забезпечити високий рівень автоматизованої побудови різних видів графічних зображень, а й реалізувати різноманітні варіанти їх побудови.

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. У чому суть зведення матеріалів статистичного спостереження? Назвіть складові величини статистичного зведення.
2. Що слід розуміти під централізованим і децентралізованим зведенням? Наведіть приклади.
3. У чому полягає суть групувань у статистиці? Чому вони потрібні?
4. Які завдання розв'язують за допомогою статистичних групувань?
5. Назвіть основні види групувань і сформулюйте завдання, які розв'язують за їх допомогою.
6. Які групування називаються типологічними? Наведіть приклад і побудуйте макет типологічного групування.
7. Що таке структурне групування? Наведіть приклад і побудуйте макет структурного групування.

8. Що слід розуміти під аналітичним групуванням? Наведіть приклад і побудуйте макет аналітичного групування.
9. Що слід розуміти під простим і комбінованим групуванням? Наведіть приклади та побудуйте макети простого й комбінованого групування.
10. Що таке групувальна ознака, або основа групування? Назвіть основні правила вибору групувальної ознаки.
11. Як можна визначити кількість груп під час групування даних?
12. Що таке інтервал групування? Назвіть основні їх види.
13. Як визначити розмір рівновеликого інтервалу? Наведіть формулу та покажіть, як нею користуватися.
14. Як побудувати групування з рівнонаповненим інтервалом?
15. У чому сутність вторинного групування? Коли його застосовують?
16. Що слід розуміти під рядом розподілу? Назвіть основні його елементи.
17. Назвіть основні види рядів розподілу. Наведіть приклади та побудуйте макети рядів розподілу.
18. Що являє собою статистична таблиця? Назвіть переваги табличного подання статистичного матеріалу порівняно з текстовим.
19. Назвіть обов'язкові атрибути статистичної таблиці.
20. Означте підмет і присудок статистичної таблиці.
21. Що слід розуміти під розміром статистичної таблиці? Як його визначити?
22. Назвіть види статистичних таблиць. Наведіть приклади та побудуйте макети таблиць.
23. Назвіть основні правила, яких потрібно дотримуватися, будуючи статистичні таблиці.
24. У чому суть структурного та матеріального аналізу статистичних таблиць?
25. У чому суть графічного зображення статистичної інформації? Назвіть основні види графіків.

Розділ 4

Абсолютні та відносні величини

4.1. Абсолютні статистичні величини та їх види

У результаті зведення первинного матеріалу одержують статистичні величини, які мають назву абсолютних. Абсолютні величини відповідають на запитання “скільки” й завжди іменовані (виражаються, наприклад у метрах, тоннах, кілограмах, гривнях).

Абсолютними величинами називаються показники, що виражають розмір чи обсяг того чи іншого суспільного явища за певний час на певній території (наприклад, чисельність населення країни, обсяг товарообороту, розмір статутного капіталу).

Абсолютні величини відіграють значну роль у керівництві економікою країни. Їх використовують для доведення планових завдань, визначення статистичних сукупностей, вимірювання суспільних явищ.

Абсолютні величини поділяють на індивідуальні та сумарні.

Індивідуальними називаються абсолютні величини, які виражають розміри кількісних ознак окремих одиниць статистичної сукупності (наприклад, розмір зарплати окремого працівника, номінал акції, обсяг товарообороту окремого магазину).

Індивідуальні абсолютні величини одержують безпосередньо в процесі статистичного спостереження, їх фіксують у первинних облікових документах. Це основа будь-якого статистичного дослідження.

Сумарні абсолютні величини, на відміну від індивідуальних, характеризують розміри кількісних ознак не окремих одиниць спостереження, а певної їх сукупності (наприклад, обсяг роздрібного товарообороту країни, валовий внутрішній продукт, чисельність населення).

Їх одержують *трьома способами*:

- безпосереднім підрахунком кількості одиниць спостереження; так визначають кількість продовольчих магазинів міста, чисельність населення області, автономної республіки, країни;
- підсумовуванням значень окремих ознак досліджуваних одиниць сукупності; так визначають загальний обсяг роздрібного товарообороту країни, обсяг виробництва продукції промисловості, сільського господарства та інших галузей економіки;

- спеціальними розрахунками; так визначають перспективну чисельність населення, майбутню кількість споживачів і т. ін.

Абсолютні величини поділяють також на моментні та періодичні (інтервальні).

Моментні абсолютні величини показують наявність чогось на певний момент часу, певну дату (населення на початок року, залишок грошей у касі на кінець робочого дня, розмір статутного капіталу на початок року чи місяця тощо).

Періодичні (інтервальні) абсолютні величини характеризують розміри, обсяг явища за певний проміжок часу: робочий день, тиждень, місяць, рік (наприклад, обсяг товарообороту, кількість випущених акцій, обсяг валового внутрішнього продукту тощо).

Основні вимірники абсолютних величин — натуральні, умовно-натуральні, трудові та вартісні **одиниці виміру**.

Натуральними називають такі одиниці виміру, які відповідають природним (фізичним) властивостям предмета й виражаються в мірах довжини, площі, об'єму, маси чи кількості одиниць (штук, чоловік), фактів або подій.

Іноді для характеристики об'єкта використовують дві одиниці виміру, поєднані між собою (**комбіновані**): тонно-кілометри, кіловат-години електроенергії, пасажиро-кілометри, коне-дні, людино-дні тощо.

Для порівняння, підсумовування різнорідних величин застосовують **умовно-натуральні** одиниці виміру. Із цією метою використовують так звані перевідні коефіцієнти, які виражають співвідношення між натуральними одиницями виміру різних продуктів за якоюсь ознакою. Такими ознаками можуть бути споживчі властивості продукту (калорії, кормові одиниці, вітаміни), вміст жирів, білків, вуглеводів у продуктах тощо.

Перемножуючи коефіцієнти переведення на обсяг певного виду продукції, одержують умовну, порівнянну продукцію (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Переведення мюючих засобів в умовне мило*

| Мюючий засіб | Випуск у натуральних одиницях, т | Коефіцієнт переведення | Випуск в умовних одиницях, т |
|--------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------------|
| А | Б | В | Г = БВ |
| Мило 80 % жирності | 120 | 80/40 = 2,00 | 240 |
| " 60 % " | 200 | 60/40 = 1,50 | 300 |
| " 40 % " | 280 | 40/40 = 1,00 | 280 |
| Пральний порошок | 80 | 10/40 = 0,25 | 20 |
| Усього | 680 | — | 840 |

* Умовним вважають мило 40 % жирності.

Обчислений обсяг виробництва в умовній продукції можна порівнювати з плановим, з обсягом за будь-який інший період, із нормативними показниками. Можна порівнювати також власні досягнення зі здобутками партнера.

В Україні всі види кормів переводять за поживністю в кормові одиниці, усі види палива — в умовне, чавуну — у переробний, консервів — в умовні банки, друкованої продукції — у друковані аркуші тощо.

Переведення в *трудо́ві* одиниці виміру роблять так само, як і в умовні, тільки за основу беруть витрати праці на певний вид продукції, узятий за одиницю (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Переведення натуральної продукції в умовно-трудоу*

| Вид продукції | Обсяг, шт. | Витрати праці на одиницю, люд.-год | Коефіцієнт перерахунку | Обсяг умовної продукції |
|---------------|------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| А | Б | В | Г | Д = БГ |
| Сукні жіночі | 250 | 12 | 1,00 = 12/12 | 250 |
| Блузи жіночі | 200 | 6 | 0,50 = 6/12 | 100 |
| Сукні дитячі | 100 | 3 | 0,25 = 3/12 | 25 |
| Усього | 550 | — | — | 375 |

* За одиницю беруть трудозатрати на сукні жіночі.

Широко застосовують у статистиці *вартісні* вимірники. Вони дають можливість зіставляти безпосередньо непорівнянні величини, вивчати динаміку та структуру (склад) безпосередньо непорівнянної продукції (наприклад, роздрібний товарооборот, валовий внутрішній продукт країни тощо).

4.2. Відносні статистичні величини та їх значення

Поряд з абсолютними в статистиці широко застосовують відносні величини.

Відносними величинами в статистиці називаються узагальнювальні показники, які характеризують кількісні співвідношення, властиві конкретним суспільним явищам. Простіше, відносна величина — це міра співвідношення ознаки з обраною базою. Іще простіше, відносна величина — це частка від ділення двох абсолютних величин.

Відносні величини відіграють важливу роль у процесі пізнання явищ суспільного життя. Їх використовують для характеристики рів-

ня виконання планів, визначення темпів розвитку, щільності певних явищ, а також виявлення структури, складу явища тощо.

Абсолютна величина, узята сама по собі, не завжди дає можливість правильно оцінити явище. Наприклад, за період з 1990 до 2004 р. кількість лікарів в Україні практично не змінилася (було 227 тис. — стало 223). На основі цього абсолютного показника можна було б дійти висновку, що й рівень охорони здоров'я не зменшився. Зіставлення ж відносних величин (кількість померлих на 100 лікарів за рік) змушує зробити протилежний висновок. Якщо в 1990 р. на 100 лікарів припадало 277 померлих, то у 2004 — уже 341, що свідчить про зниження рівня охорони здоров'я (табл. 4.3).

За роки незалежності кількість станцій швидкої допомоги в Україні зросла з 970 до 1100. Це нібито позитивна тенденція, але за цей час і кількість померлих зросла з 630 до 758 тис. Кількість небіжчиків у розрахунку на одну станцію швидкої допомоги (відносна величина) зросла з 650 до 689, що також свідчить про поганий стан медичного обслуговування населення.

Таблиця 4.3

Динаміка основних показників охорони здоров'я в Україні

| Рік | Кількість лікарів, тис. | Кількість померлих, тис. | Кількість померлих на 100 лікарів | У % до 1990 р. | |
|------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|
| | | | | лікарів | померлих |
| 1990 | 227 | 629,6 | 277 | 100,0 | 100,0 |
| 1995 | 230 | 792,6 | 345 | 101,3 | 125,9 |
| 2000 | 226 | 758,6 | 336 | 99,6 | 120,5 |
| 2003 | 224 | 748,2 | 334 | 98,7 | 118,8 |
| 2004 | 223 | 761,3 | 341 | 98,2 | 120,9 |

Базою порівняння називається величина, з якою порівнюють інші величини. Залежно від бази порівняння відносні величини можна виражати так:

- у коефіцієнтах (до 1);
- у процентах, % (до 100);
- проміле, ‰ (до 1000);
- продециміле, ‰‰ (до 10000);
- просантиміле, ‰‰‰ (до 100000).

Якщо значення абсолютної величини в базовому періоді взято за одиницю, то одержана відносна величина виражається **коефіцієнтом**. Наприклад, ВВП України у 2004 р. становив 345 млрд грн, а в

2000 р. — 170 млрд грн. Отже, обсяг ВВП за цей час збільшився в 2 рази (345/170). Коефіцієнт обчислюють як відношення фактичного значення абсолютної величини до базового, а не навпаки. Він може бути більшим і меншим за одиницю.

Якщо взяти базове значення 100, відносна величина виражається в процентах, %. Наприклад, у 2004 р. ВВП України збільшився за рік на 29 %, грошові доходи населення — на 25 %, а споживчі ціни — на 12,3 %.

Якщо взяти базове значення 1000, відносна величина виражається в промілі. У демографічній статистиці показники народжуваності, смертності, шлюбності, розлученості в процентах незначні, тому їх краще виражати саме в промілі, ‰ (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Народжуваність, смертність і природний приріст населення України (на 1 тис. чол.)

| <i>Рік</i> | <i>Кількість народжених</i> | <i>Кількість померлих</i> | <i>Природний приріст</i> |
|------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| А | Б | В | Г = Б – В |
| 1913 | 44,1 | 25,2 | 18,9 |
| 1940 | 27,3 | 14,3 | 13,0 |
| 1950 | 22,8 | 8,5 | 14,3 |
| 1960 | 20,5 | 6,9 | 13,6 |
| 1970 | 15,2 | 8,9 | 6,3 |
| 1980 | 14,8 | 11,4 | 3,4 |
| 1990 | 12,7 | 12,1 | 0,6 |
| 2000 | 7,8 | 15,3 | -7,5 |
| 2003 | 8,1 | 15,7 | -7,6 |
| 2004 | 9,0 | 16,0 | -7,0 |

Якщо ж як базу порівняння взято 10000, то відносна величина виражається в продецимілі, ‰ (наприклад, у медичній статистиці в продецимілі виражають чисельність лікарів, лікарняних ліжок на 10000 населення) (табл. 4.5).

Якщо взяти базове значення 100000, одержана відносна величина виражається в просантимілі, ‰. Просантимілі широко використовують у медичній статистиці. Із розрахунку на 100 тис. населення виявляють захворюваність на алкоголізм, наркоманію, злоякісні новоутворення (рак), туберкульоз, венеричні захворювання, кількість ВІЛ-інфікованих і хворих на СНІД (табл. 4.6).

Таблиця 4.5

**Забезпеченість населення України лікарями
та лікарняними ліжками (на 10 тис. населення, ‰)**

| Показник | Рік | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | |
| Кількість лікарів | 8,3 | 13,9 | 19,9 | 27,6 | 36,5 | 44,0 | 46,2 | 47,1 | 47,4 | |
| Кількість лікарняних ліжок | 38 | 53 | 80 | 108 | 125 | 136 | 95 | 96,6 | 95,7 | |

Таблиця 4.6

**Захворюваність населення України на венеричні хвороби,
кількість ВІЛ-інфікованих і хворих на СНІД**

| Показник | Перебуває на обліку, чол. | | | | | На 100 тис. чол. | | | | |
|------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|------|------|------|------|
| | Рік | | | | | Рік | | | | |
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 | 2004 | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 | 2004 |
| Хворі на сифіліс | 15880 | 114900 | 168100 | 121200 | 108700 | 30 | 225 | 343 | 256 | 231 |
| ВІЛ-інфіковані | ... | 1475 | 29775 | 45100 | 51700 | ... | 3 | 61 | 95 | 110 |
| Хворі на СНІД | ... | 54 | 917 | 2300 | 3100 | ... | 0,1 | 2 | 3,6 | 6,6 |

До відносних у статистиці належать також деякі іменовані величини (наприклад, споживання продуктів харчування на душу населення, густина населення, обсяг товарообороту на 1 кв. м торговельної площі). Ці величини показують, скільки одиниць однієї іменованої сумарної величини припадає на одиницю другої іменованої сумарної величини, зв'язаної з нею.

4.3. Види відносних величин і способи їх обчислення

Застосовувані в статистиці відносні величини залежно від їх пізнавального значення поділяють на такі види:

- відносні величини динаміки;
- планового завдання;
- виконання плану;
- структури;
- інтенсивності;
- координації;
- просторового порівняння.

Відносні величини динаміки. Їх називають також темпами зростання. Вони характеризують зміну рівня однойменних явищ у часі. Є такі види відносних величин динаміки: коефіцієнти й темпи зростання, темпи приросту й середні темпи зростання та приросту.

Відносні величини динаміки характеризують ступінь зміни абсолютного чи середнього рівня явища у звітному періоді порівняно з базисним. Вони дорівнюють відношенню рівня звітного періоду до рівня будь-якого іншого, узятим як база. Відносні величини, обчислені до якогось одного періоду, називаються *базисними*. Наприклад, базисний коефіцієнт динаміки K_d визначають за формулою

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_0},$$

де Y_n — рівень порівнюваного звітного періоду; Y_0 — рівень базисного періоду.

Коефіцієнти обчислюють до третього десяткового знаку (0,000).

Відносні величини, обчислені до попереднього періоду, називаються *ланцюговими*. Так, ланцюговий коефіцієнт динаміки визначається за формулою

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_{n-1}},$$

де Y_n — рівень поточного періоду; Y_{n-1} — рівень попереднього.

Коефіцієнт динаміки (зростання) показує, у скільки разів рівень звітного періоду збільшився порівняно з базисним або попереднім, а різниця між чисельником і знаменником дорівнює абсолютній величині приросту досліджуваного явища.

Обчислюючи базисні коефіцієнти зростання (табл. 4.7), товарооборот кожного наступного року ділять на товарооборот 2000 р. (базисного):

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_0} = \frac{24}{20} = 1,2; \frac{30}{20} = 1,5; \frac{36}{20} = 1,8.$$

Ланцюгові коефіцієнти зростання обчислюються як відношення товарообороту кожного наступного року до попереднього:

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_{n-1}} = \frac{24}{20} = 1,20; \frac{30}{24} = 1,25; \frac{36}{30} = 1,20.$$

Таблиця 4.7

Способи обчислення відносних величин динаміки

| Рік | Товарооборот, млн грн. | Коефіцієнти зростання | | Добуток ланцюгових коефіцієнтів |
|------|---------------------------|-----------------------|------------|---------------------------------|
| | | базисний | ланцюговий | |
| 2000 | 20 | — | — | — |
| 2001 | 24 | 1,20 | 1,20 | $1,2 \cdot 1,0 = 1,20$ |
| 2002 | 30 | 1,50 | 1,25 | $1,2 \cdot 1,25 = 1,50$ |
| 2003 | 36 | 1,80 | 1,20 | $1,5 \cdot 1,2 = 1,80$ |

Добуток усіх ланцюгових коефіцієнтів зростання дорівнює останньому базисному ($1,20 \cdot 1,25 \cdot 1,20 = 1,80$), і, навпаки, частка від ділення кожного базисного коефіцієнта на попередній дорівнює відповідному ланцюговому ($1,80/1,50 = 1,20$; $1,50/1,20 = 1,25$).

У символічному вигляді добуток ланцюгових коефіцієнтів можна подати як

$$\frac{Y_1}{Y_2} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} \cdot \dots \cdot \frac{Y_n}{Y_{n-1}} = \frac{Y_n}{Y_0}$$

У процесі множення однакові значення в чисельнику та знаменнику скорочують:

$$\frac{24}{20} \cdot \frac{30}{24} \cdot \frac{36}{30} = \frac{36}{20} = 1,8.$$

Отже, добуток суміжних ланцюгових коефіцієнтів дорівнює наступному чи останньому базисному. Якщо коефіцієнт динаміки 2000 р. взяти за одиницю, то добуток ланцюгових коефіцієнтів за 2000 і 2001 р. дорівнюватиме 1,20 ($1,20 \cdot 1,00$). Якщо одержаний коефіцієнт (1,20) помножити на наступний ланцюговий (1,25), одержимо 1,50; нарешті, якщо одержаний добуток (1,50) помножити на наступний ланцюговий коефіцієнт (1,20), одержимо останній базисний коефіцієнт 1,80.

Такий зв'язок дає змогу переходити від ланцюгових коефіцієнтів до базисних і навпаки. Наприклад, у січні ціни на акції зросли на 10 %, у лютому — ще на 8 % і в березні — на 5 %. Обчислимо, на скільки процентів ціни зросли за три місяці.

Просте підсумовування темпів приросту ($10 + 8 + 5 = 23$) дає неправильний результат. Названі ланцюгові темпи приросту потрібно перетворити в коефіцієнти й перемножити їх ($1,10 \cdot 1,08 \cdot 1,05 = 1,2474$). Це коефіцієнт зростання цін за три місяці. Отже, ціни за три місяці зросли в 1,2474 раза, або на 24,74 %.

Обчислення завжди простіше й наочніше виконувати за допомогою табл. 4.8.

Таблиця 4.8

Обчислення коефіцієнта динаміки

| Місяць | Приріст цін до попереднього місяця, % | Коефіцієнт динаміки | |
|----------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | ланцюговий | базисний |
| Січень | 10 | 1,10 | 1,1000 (1,1 · 1) |
| Лютий | 8 | 1,08 | 1,1880 (1,1 · 1,08) |
| Березень | 5 | 1,05 | 1,2474 (1,188 · 1,05) |

Коефіцієнт динаміки легко перетворити в *темпи динаміки зростання*, збільшивши його в 100 разів.

Темпи динаміки легко перетворити в *темпи приросту*, віднявши 100 від темпу зростання. Економічний зміст базисного коефіцієнта динаміки 2003 р. ($K_d = 1,8$) можна пояснити так: товарооборот 2003 р. збільшився порівняно з товарооборотом 2000 р. в 1,8 раза, досяг 180 %, або зріс на 80 %.

Різниця між чисельником і знаменником коефіцієнта зростання ($Y_n - Y_0 = 36 - 20 = 16$ млн грн) показує абсолютний приріст товарообороту за досліджуваний період.

Відносні величини планового завдання показують, у скільки разів планове значення показника має перевищувати його фактичне значення в базисному періоді. Наприклад, *коефіцієнт планового завдання* обчислюють за формулою

$$K_{п.з} = \frac{Y_{пл}}{Y_0},$$

де $Y_{пл}$ — плановий рівень звітного періоду; Y_0 — рівень базисного періоду.

Різниця між чисельником ($Y_{пл}$) і знаменником (Y_0) коефіцієнта показує абсолютний плановий приріст досліджуваного явища. Цей показник дає можливість слідкувати за рівнем виконання планових завдань, оперативно втручатись у процес виробництва та виправляти допущені помилки й усувати недоліки.

Зазвичай планові завдання подають в абсолютних величинах. Наприклад, товарооборот магазину у звітному періоді становить 30 млн грн порівняно з плановим 24 млн грн, а в базисному (минулому) році — 20 млн грн.

Порівняно з минулим роком передбачалося збільшити обсяг товарообороту. Щоб визначити, у скільки разів (або на скільки процентів) має зрости товарооборот, потрібно обчислити

$$K_{п.з} = \frac{24}{20} = 1,2.$$

Отже, у звітному році порівняно з базисним товарооборот магазину заплановано збільшити в 1,2 раза (довести до 120 %, або збільшити на 20 %), чи на 4 млн грн. Часто планові завдання подають лише у відносних величинах (зазвичай у процентах):

- завдання щодо зниження рівня витрат обігу в торгівлі;
- підвищення рентабельності, дохідності тощо.

Такі величин в статистиці визначають як результат зіставлення планової абсолютної величини майбутнього періоду з фактичним рівнем звітного періоду, який беруть як базу.

Відносна величина виконання плану — це співвідношення між фактичним і плановим рівнем показника. Зазвичай відносні величини виконання плану виражають у процентах.

Коефіцієнт виконання плану визначають за формулою

$$K_{в.п} = \frac{Y_n}{Y_{пл}},$$

де Y_n — рівень звітного періоду; $Y_{пл}$ — плановий рівень звітного періоду.

Коефіцієнт виконання плану показує, у скільки разів перевиконано план, на скільки процентів його виконано, або на скільки процентів перевиконано. Різниця між чисельником і знаменником коефіцієнта показує абсолютне перевиконання плану.

Якщо фактичний обсяг товарообороту магазину (Y_n) становить 30 млн грн, а плановий ($Y_{пл}$) — 24 млн грн, то коефіцієнт виконання плану дорівнює 1,25:

$$K_{в.п} = \frac{30}{24} = 1,25.$$

Отже, обчислений коефіцієнт показує, що план перевиконано в 1,25 раза, що його виконано на 125 % і перевиконано на 25 %, або на 6 млн грн ($Y_n - Y_{пл} = 30 - 24 = 6$).

Для деяких явищ суспільного життя планують не зростання, а зменшення рівня показника. Це стосується планових завдань зі зниження собівартості одиниці продукції, продуктивності праці (зменшення витрат часу на одиницю продукції) тощо.

Якщо планову величину задають у вигляді приросту (зниження) в абсолютних величинах, то рівень виконання плану ($K_{в.п}$) визначають як відношення фактичного приросту до планового:

$$K_{в.п} = \frac{\Delta_{ф}}{\Delta_{пл}}$$

де $\Delta_{ф}$ — фактичний приріст; $\Delta_{пл}$ — плановий.

Наприклад, планом передбачено знизити собівартість телевізора на 25 грн ($\Delta_{пл}$), а фактично вона зменшилася на 30 грн ($\Delta_{ф}$). Планове завдання зі зниження собівартості продукції перевиконано в 1,2 раза:

$$K_{в.п} = \frac{-30}{-25} = 1,2.$$

Отже, план перевиконано в 1,2 раза, виконано на 120 %, або перевиконано на 20 %.

Останнім часом цей спосіб обчислення застосовують рідко. Надають перевагу раніше наведеному способу $K_{в.п} = \frac{Y_n}{Y_{пл}}$.

Якщо планове завдання подано у відносних величинах (коефіцієнтах або процентах) до базисного періоду, то рівень виконання плану визначають як відношення фактичного коефіцієнта зростання ($K_{д}$) до планового ($K_{п.з}$):

$$K_{в.п} = \frac{K_{д}}{K_{п.з}}$$

Наприклад, заплановано збільшити прибуток підприємства у звітному періоді порівняно з базисним на 20 % ($K_{п.з} = 1,2$), а збільшено на 26 % ($K_{д} = 1,26$); отже,

$$K_{в.п} = \frac{1,26}{1,20} = 1,05,$$

тобто план перевиконано в 1,05 раза, виконано на 105 %, або перевиконано на 5 %.

Якщо показник має не збільшуватися, а зменшуватися (собівартість одиниці продукції, витрати праці на одиницю продукції, матеріалоемність продукції), то перевищення фактичного значення над плановим свідчить про невиконання плану. Якщо ж фактична величина менша за планову, то план перевиконано.

Так, якщо планували знизити собівартість (ціну) продукції у звітному періоді порівняно з базисним на 25 % ($K_{п.з} = 0,75$), а знизили на

30 % ($K_d = 0,70$), то рівень виконання плану зі зниження собівартості визначають як відношення

$$K_{в.п} = \frac{100 - 30}{100 - 25} \approx 0,933.$$

Отже, план зі зниження собівартості продукції перевиконано на 6,7 % ($100 \% - 93,3 \% = 6,7 \%$).

Якщо ж планували знизити собівартість на 20 % ($K_{п.з} = 0,8$), а знизили на 12 % ($K_d = 0,88$), то план зі зниження собівартості продукції недовиконано на 10 %:

$$K_{в.п} = \frac{0,88}{0,80} = 1,1.$$

Між відносними величинами планового завдання, виконання плану та динаміки, виражених у коефіцієнтах, існує така залежність: добуток відносної величини планового завдання на відносну величину виконання плану дорівнює відносній величині зміни показника в часі:

$$K_{п.з} K_{в.п} = K_d.$$

Це досить легко довести:

$$K_{в.п} = \frac{Y_{пл}}{Y_0}; \quad K_{в.п} = \frac{Y_n}{Y_{пл}}; \quad K_d = \frac{Y_n}{Y_0}.$$

Підставимо замість $K_{п.з}$, $K_{в.п}$, K_d їх значення і одержимо:

$$\frac{Y_{пл}}{Y_0} \frac{Y_n}{Y_{пл}} = \frac{Y_n}{Y_0}, \quad \text{тобто} \quad \frac{Y_n}{Y_0} = \frac{Y_n}{Y_0}.$$

Знаючи два з трьох названих показників, завжди можна визначити третій:

$$K_d = K_{п.з} K_{в.п}; \quad K_{п.з} = K_d / K_{в.п}; \quad K_{в.п} = K_d / K_{п.з}.$$

Розв'яжемо задачу. Прибуток магазину заплановано збільшити з 20 тис. грн у минулому році (Y_0) до 24 тис. грн у звітному ($Y_{пл}$), або на 20 %. Фактично він зріс на 50 % і досяг 30 тис. грн (Y_n). На скільки процентів перевиконано план?

Розв'язання за допомогою абсолютних величин

$$Y_n = 30; \quad Y_{пл} = 24;$$

$$K_{в.п} = Y_n / Y_{пл} = 30 / 24 = 1,25.$$

Відповідь: план перевиконано на 25 %.

Розв'язання за допомогою відносних величин

$$K_{п.з} = 1,2; K_d = 1,5;$$

$$K_{в.п} = K_d / K_{п.з} = 1,5 / 1,2 = 1,25.$$

Відповідь: план перевиконано на 25 %.

Відносні величини структури характеризують склад сукупності, частку складових цілого в їх загальному підсумку. Їх обчислюють переважно в процентах до підсумку:

$$K_{стр} = \frac{Y_i}{\sum Y} \cdot 100,$$

де Y_i — кількість одиниць сукупності з однаковою ознакою; $\sum Y$ — загальна кількість одиниць сукупності.

Наприклад, у групі 25 студентів. Серед них вісім осіб чоловічої статі, 17 — жіночої. Частка осіб чоловічої статі становить 32 % ($8 \cdot 100/25$), а жіночої — 68 % ($17 \cdot 100/25$).

Відносні величини інтенсивності характеризують ступінь насиченості певного середовища досліджуванним явищем. Їх обчислюють як відношення розміру досліджуваного явища до обсягу середовища, у якому воно розвивається.

Наприклад, визначимо, скільки дітей припадає на 1000 осіб населення (коефіцієнт народжуваності). В Україні за рік народилося 385,1 тис. дітей; середньорічна чисельність населення — 49,4 млн. Обчислимо **коефіцієнт народжуваності**:

$$K_{нар.} = \frac{\text{кількість народжених}}{\text{чисельність населення}} \cdot 1000 = \frac{385,1 \cdot 1000}{49400} \approx 7,8 \text{ ‰}.$$

Отже, народжуваність становила 7,8 дітей на 1000 чоловік.

До відносних величин інтенсивності відносять більшість демографічних показників: коефіцієнти народжуваності, смертності, шлюбності, розлученості. Відносними величинами інтенсивності вважають також показники ефективності суспільного виробництва: собівартість, продуктивність праці, трудомісткість продукції, матеріалоємність, фондівіддачу тощо, оскільки їх одержують як відношення різнойменних, але пов'язаних між собою величин.

Відносні величини виражаються в коефіцієнтах, процентах, проміле, продециміле, просантиміле та інших іменованих величинах.

Відносні величини координації характеризують співвідношення частин досліджуваної сукупності, які показують, у скільки разів по-

рівнювана частина сукупності перевищує ту, що взято як базу порівняння:

$$K_{\text{коорд}} = \frac{Y_n}{Y_m},$$

де Y_n — показник, який порівнюють; Y_m — показник, із яким порівнюють.

Наприклад, до відносних величин координації можна віднести співвідношення між чисельністю осіб чоловічої та жіночої статі. В Україні на 1 січня 2004 р. налічувалося 22,2 млн чоловіків і 25,5 млн жінок. На кожну тисячу жінок припадало 879 чоловіків ($22,2/25,5 \cdot 1000$).

Такими величинами можна вважати також співвідношення між чисельністю міських і сільських жителів, кількість безробітних на 100 зайнятих, кількість студентів на 1000 чоловік населення країни тощо.

Відносні величини просторового порівняння характеризують співвідношення однойменних показників, що належать до різних об'єктів або територій.

Наприклад, у 2004 р. чисельність населення Донецької області у 2,7 раза перевищувала цей показник у Київській області, а обсяг виробництва електроенергії в Україні (180 млрд кВт·год) утричі менший, ніж у Франції (570 млрд кВт·год).

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. Означте поняття абсолютної величини та наведіть приклади застосування таких величин у суспільному житті.
2. Назвіть основні види абсолютних величин і наведіть приклади їх застосування.
3. Означте одиниці виміру абсолютних величин. Наведіть приклади натуральних, умовно-натуральних, комбінованих і вартісних одиниць виміру.
4. Опишіть методику переведення продукції в умовно-натуральну на конкретному прикладі.
5. Означте поняття відносної величини. Наведіть приклади обчислення та використання відносних величин.
6. Які одиниці виміру використовують для відносних величин?

7. Як обчислюють відносні величини динаміки й що вони показують?
8. Як обчислюють базисні та ланцюгові відносні величини динаміки? Який взаємозв'язок існує між ними?
9. На конкретному прикладі покажіть, як обчислити базисні величини динаміки на основі ланцюгових.
10. Що таке відносна величина планового завдання ($K_{п,з}$)? Продемонструйте техніку обчислення відносної величини планового завдання та розкрийте її економічний зміст.
11. Як обчислити відносну величину виконання плану ($K_{в,п}$) та що вона показує?
12. Як пов'язані між собою відносні величини динаміки, планового завдання та виконання плану?
13. Якщо заплановано збільшити прибуток фірми на 10 %, а фактично збільшили на 15 %, то на скільки відсотків перевиконано план?
14. Які явища можна характеризувати за допомогою відносних величин структури та як обчислювати ці величини?
15. Для характеристики яких явищ застосовують відносні величини інтенсивності?
16. Що виражають відносні величини координації та як їх обчислювати?
17. Для чого служать відносні величини просторового порівняння та як їх обчислювати?

Розділ 5

Середні величини

5.1. Суть і призначення середніх величин

Окрім абсолютних і відносних величин, у статистиці широко застосовують середні величини. Вивчаючи ряд розподілу, ми спостерігаємо набір чисел, що характеризують якусь ознаку статистичної сукупності. Проте ці числа не повністю характеризують досліджуваний ряд. Часто для цього потрібна якась одна величина, що містить у собі всі особливості показників досліджуваного ряду. Такою величиною зазвичай може бути середня.

Наприклад, маючи дані про заробітну плату кожного працівника універмагу “Україна” та Центрального універмагу м. Києва, не можна без додаткових обчислень виявити, у якому магазині заробітна плата працівників вища. Відповідь на це запитання дає середня величина, тобто середня заробітна плата, яку визначають діленням суми заробітку всіх працівників універмагу на їх чисельність.

Середніми величинами в статистиці називаються показники, що виражають типові риси та дають узагальнену кількісну характеристику рівня однорідних суспільних явищ.

Недолік середньої величини полягає в тому, що вона зазвичай не збігається з жодним конкретним значенням усередненої ознаки, тобто певною мірою абстрактна. Так, середня маса п’яти студентів, які важать 60, 62, 63, 66, 69 кг, дорівнює 64 кг, однак стільки не важить жоден із них.

Перевага середньої полягає в тому, що в ній виключено все випадкове, нетипове, що є в усереднюваній сукупності. Якщо в групу 18-річних студентів (25 чоловік) випадково потрапить десятирічний підліток, то середній вік студента групи практично не зміниться й дорівнюватиме $17,7$ років ($(25 \cdot 18 + 10)/26 \approx 17,7$).

Основна умова правильного, наукового застосування середньої величини в статистиці — якісна однорідність сукупності, з якої її обчислено. При цьому потрібно звертати увагу й на те, що навіть в однорідній сукупності є групи об’єктів (наприклад, магазинів), які різняться за якимись ознаками (розмірами, обсягом товарообороту, прибутку тощо).

Тому, обчислюючи середню величину, потрібно розбити всі одиниці сукупності на однорідні групи. Якщо цього не зробити, то можна отримати так звану огульну середню, яка неправильно характеризує сукупність.

Огульною вважають середню, обчислену з абсолютно неоднорідних одиниць сукупності. Наприклад, заможний студент з'їв на обід смажену курку, а бідний — нічого. У середньому вони з'їли по півкурки. Така середня величина огульна.

Середня з багатьох величин завжди лежить між мінімальним і максимальним значенням усередненої ознаки й ніколи не може бути більшою за максимальне чи меншою за мінімальне її значення.

Роль середніх у статистиці надзвичайно важлива. Не можна зрозуміти суті соціально-економічних явищ, що відбуваються в суспільстві, без використання середніх величин. Піддають усередненню перш за все такі показники, як продуктивність праці, ціна, собівартість одиниці продукції, дохідність, рентабельність, урожайність сільськогосподарських культур, продуктивність худоби та птиці, а також споживання продовольчих товарів на душу населення, забезпеченість населення товарами тривалого користування, заробітна плата й багато інших. Без середніх величин не можна ні вчасно потрапити на роботу, ні зварити їсти, ні раціонально організувати працю та відпочинок.

Деякі статистики навіть схильні переоцінювати роль середніх у статистиці, називаючи її “наукою про середні величини”. Ще в XIX ст. бельгійський статистик А. Кетле розглядав середні як щось незмінне, “істинне”, а індивідуальні величини — як випадкові відхилення від істини, тобто від середньої. Він навіть висунув теорію “середньої людини”, яка має середній вік, зріст, вагу, середню схильність до самогубства, добрих і недобрих справ тощо.

Кожна конкретна людина за теорією А. Кетле — це лише випадкове відхилення від “середньої людини”. Чим менші ці відхилення, тим раціональніше людське суспільство.

Ця теорія має своїх прихильників і сьогодні. Водночас історичний досвід людства засвідчує, що навіть такі середні, як тривалість життя, зріст, вага, фізична сила людини з покоління в покоління не залишаються стабільними, а суттєво змінюються.

Важлива умова застосування середньої — значна кількість фактів. Обчислення середньої на підставі надто малої кількості даних робить її “нестійкою”. Лише в досить великій кількості фактів взаєм-

но нейтралізуються індивідуальні особливості кожного окремого випадку й виразніше виявляється загальне, властиве всім одиницям ряду.

З урахуванням світового досвіду вітчизняна статистика визначила такі принципи застосування середніх величин:

- перш ніж обчислити середню, потрібно ретельно проаналізувати склад досліджуваної сукупності, забезпечити якісну однорідність її одиниць;
- не можна обмежуватись обчисленням середньої для сукупності в цілому; потрібно широко використовувати групові середні для окремих частин сукупності;
- потрібно вивчати не лише середні, а й мінімальне та максимальне значення ознаки; це допомагає виявити не зовсім типові процеси, але такі, що вже зароджуються чи відмирають;
- потрібно правильно вибирати вид середньої величини відповідно до властивостей усереднюваних величин.

5.2. Види середніх величин і способи їх обчислення

Середні величини можна обчислювати лише для кількісно змінюваних ознак: середню заробітну плату, ціну, собівартість, рентабельність тощо. Неможливо обчислити середню величину для якісно змінюваних ознак: середню стать, національність, професію, форму власності тощо.

Різні суспільні явища, як засвідчує багатомісячний досвід людства, потребують неоднакових підходів до усереднення їх кількісних ознак, що зумовлює застосування різних видів середніх величин.

Найчастіше обчислення середньої пов'язане з піднесенням усіх варіант ознаки (x) до якогось степеня з подальшим добуванням відповідного кореня. Такі середні в статистиці називають *степеневими*. Це середні арифметична, гармонічна, квадратична та геометрична. Окремі значення ознаки в різних одиниць сукупності називають *варіантами* й позначати літерою x , рідше — літерами y , z , t та ін.

Загальні формули степеневої середньої (відповідно *простой* та *зваженої*) такі:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\sum x^n}; \quad \bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum x^m f}{\sum f}},$$

де \bar{x} — середнє значення ознаки (середня варіанта); m — показник степеня; x — варіанта, або конкретне значення ознаки; n — кількість варіант; f — частота (число, що показує, скільки разів зустрічається варіанта).

Показник степеня визначає вид середньої величини:

- якщо $m = 1$, виходить середня арифметична;
- $m = -1$ — гармонічна;
- $m = 2$ — квадратична.

Зі зростанням степеня зростає й середня, обчислена з одних і тих самих величин:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} < \bar{x}_{\text{геом}} < \bar{x}_{\text{ар}} < \bar{x}_{\text{кв}}.$$

Так, для величин зі значеннями 20 і 30 їх середні мають такі значення:

- $x_{\text{гарм}} = 24,0$ (швидкість, км/год);
- $x_{\text{геом}} = 24,5$ (темпи приросту ланцюгові, %);
- $x_{\text{ар}} = 25,0$ (прибуток, грн.);
- $x_{\text{кв}} = 25,5$ (діаметр труб, см).

Кожна степенева середня може бути простою та зваженою.

Крім степеневих у статистиці широко застосовують так звані *структурні (описові, або позиційні) середні*, до яких належать *мода* та *медіана*.

Вітчизняна статистика розрізняє також *середню хронологічну* та *середню прогресивну*.

5.3. Середня арифметична

Середня арифметична — найпоширеніший вид середніх величин. Її обчислюють діленням суми індивідуальних значень ознак на їх кількість (діленням суми варіант на їх кількість). Середня арифметична буває проста та зважена.

Проста середня арифметична. Перш ніж почати обчислювати середню величину, потрібно зрозуміти суть досліджуваного явища, логічні зв'язки між усереднюваною ознакою та складовими, від яких вона залежить. Так, середня заробітна плата залежить від кількості працівників і фонду нараховані їм заробітної плати, середня ціна акцій — від кількості проданих акцій і виторгу від їх реалізації (вартості акцій). Середній процент виконання плану залежить від планового завдання та фактичного обсягу

виробництва, а рентабельність — від прибутку та статутного капіталу.

Припустімо, що п'ятьом працівникам нараховано заробітну плату 200, 220, 240, 290 та 300 грн. Ми ж вирішили всім виплатити порівну, тобто середню зарплату. Чому вона дорівнює? Подамо умову задачі у вигляді табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Розподіл працівників за розміром зарплати

| <i>Зарплата, грн.</i> | <i>Символ</i> |
|-----------------------|---------------|
| x | x_i |
| 200 | x_1 |
| 220 | x_2 |
| 240 | x_3 |
| 290 | x_4 |
| 300 | x_5 |
| 1250 | $\sum x_i$ |

Для визначення середньої заробітної плати потрібно обчислити, скільки її нараховано всім працівникам, й одержану суму розділити на кількість працівників:

$$\frac{200 + 220 + 240 + 290 + 300}{5} = 250 \text{ грн.}$$

Підставимо замість чисел умовні позначення:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}.$$

Якщо кількість продавців дорівнює n , то запис має вигляд

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}.$$

Це формула простої середньої арифметичної, у якій у чисельнику записано суму варіант, а в знаменнику — їх кількість. Щоб скоротити запис, для позначення суми використовують грецьку літеру \sum (сигма). Формула набирає остаточного вигляду

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

де \bar{x} — середнє значення ознаки; x — варіанта (конкретне значення ознаки); n — кількість варіант (ознак).

Ця середня арифметична називається простою тому, що її обчислюють простим підсумовування індивідуальних значень ознаки та діленням цієї суми на кількість ознак.

Просту середню арифметичну застосовують тоді, коли кожна варіанта зустрічається в сукупності один раз або однакову кількість разів. Якщо ж окремі значення ознаки (варіанти) повторюються неоднакову кількість разів, то середню визначають за формулою зваженої середньої арифметичної.

Зважена середня арифметична являє собою суму добутків варіант на частоти, поділену на суму частот:

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

де \bar{x} — середнє значення ознаки; x — варіанта; f — частота.

Розглянемо такий приклад. Десятьом працівникам нараховано таку заробітну плату (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Розподіл працівників за розміром заробітної плати

| Номер групи | Зарплата, грн. | x_i | Кількість працівників | f_i | Фонд зарплати, грн. | $x_i f_i$ |
|-------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|---------------------|------------------|
| | x | | f | | xf | |
| 1 | 200 | x_1 | 2 | f_1 | $400 = 200 \cdot 2$ | $x_1 f_1$ |
| 2 | 220 | x_2 | 3 | f_2 | $660 = 220 \cdot 3$ | $x_2 f_2$ |
| 3 | 240 | x_3 | 2 | f_3 | $480 = 240 \cdot 2$ | $x_3 f_3$ |
| 4 | 290 | x_4 | 1 | f_4 | $290 = 290 \cdot 1$ | $x_4 f_4$ |
| 5 | 300 | x_5 | 2 | f_5 | $600 = 300 \cdot 2$ | $x_5 f_5$ |
| Усього | 1250 | Σx_i | 10 | Σf_i | 2430 | $\Sigma x_i f_i$ |

У цьому разі середню заробітну плату не можна визначати за формулою простої середньої арифметичної для п'яти варіант, бо окремі значення ознаки повторюються в сукупності один, два та три рази.

Для визначення істинної середньої заробітної плати потрібно фонд заробітної плати всіх працівників (2430 грн) розділити на чисельність працівників (10):

$$\frac{200 \cdot 2 + 220 \cdot 3 + 240 \cdot 2 + 290 \cdot 1 + 300 \cdot 2}{2 + 3 + 2 + 1 + 2} = \frac{2430}{10} = 243 \text{ грн.}$$

Замінивши числа умовними позначеннями, одержимо

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} = \frac{\sum x f}{\sum f}.$$

Для обчислення середніх краще застосовувати таблиці, бо підсумки за окремими графами — це готовий результат для чисельника та знаменника формули.

Обчислення середньої з інтервального ряду розподілу. Інколи варіанти, з яких обчислюють середню, подано не конкретними числами, а у вигляді інтервалів. Щоб обчислити середню арифметичну з інтервального ряду, потрібно для кожного інтервалу знайти його середину та після цього виконати обчислення відомим способом. Покажемо техніку обчислення на такому прикладі (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Розподіл магазинів за обсягом товарообороту

| Номер групи | Обсяг товарообороту, млн грн. | Кількість магазинів | Середина інтервалу | Обсяг товарообороту, млн грн. |
|-------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| | | f | x | $x f$ |
| 1 | До 8 | 10 | $(6 + 8)/2 = 7$ | 70 |
| 2 | 8–10 | 6 | $(8 + 10)/2 = 9$ | 54 |
| 3 | 10–12 | 4 | $(10 + 12)/2 = 11$ | 44 |
| 4 | 12–14 | 15 | $(12 + 14)/2 = 13$ | 195 |
| 5 | 14 і більше | 5 | $(14 + 16)/2 = 15$ | 75 |
| Усього | | 40 | — | 438 |
| | | Σf | — | $\Sigma x f$ |

Перш за все закриємо відкриті інтервали в першій і п'ятій групах магазинів, знайшовши відповідні мінімальне та максимальне значення ознаки в групі.

У першій групі немає мінімального значення ознаки. Інтервал у наступній групі (другій) дорівнює 2 млн грн (10 – 8). Припустимо, що й у першій групі інтервал дорівнює 2 млн грн. Тобто мінімальне значення товарообороту дорівнює $(8 - 2) = 6$ млн грн. Отже, перша група включає магазини з товарооборотом від 6 до 8 млн грн.

В останній групі немає максимального значення ознаки. Інтервал у попередній (четвертій) групі також дорівнює 2 млн грн (14 – 12). Припустимо, що й у п'ятій групі магазинів інтервал такий самий, як і в попередній. Максимальне значення ознаки в останній групі становить 16 млн грн (14 + 2).

Закривши відкриті інтервали, потрібно знайти так звану середину інтервалу за формулою простої середньої арифметичної. Так, середина інтервалу в першій групі дорівнює $7 ((6 + 8) / 2)$, у другій — $9 ((8+10) / 2)$ і т. д.

Скориставшись формулою зваженої середньої арифметичної, обчислимо середній обсяг товарообороту для одного магазину:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{438}{40} = 10,95 \text{ млн грн.}$$

Звичайно, обчислений середній товарооборот досить умовний, приблизний, тому що, обчислюючи середню величину, ми припускаємо, що окремі варіанти в групах розміщені рівномірно. У дійсності це зазвичай не так. Якщо поділити реальний товарооборот 40 магазинів на їх кількість, то обчислена так істинна середня відрізняться від обчисленої нами вище.

Якщо немає даних для кожної одиниці сукупності, а є лише інтервальный ряд розподілу, запропонований спосіб обчислення найприйнятніший.

Обчислюючи середню величину, потрібно дотримуватися таких правил:

- якщо в умові задачі є дані про варіанти й частоти, потрібно застосовувати формулу зваженої середньої арифметичної;
- якщо частоти в кожній групі однакові, можна застосовувати формулу простої середньої арифметичної;
- якщо є дані про варіанти й нема даних про частоти, але є про добутки варіант на частоти, потрібно користуватися формулою зваженої середньої гармонічної;
- якщо добутки варіант на частоти в усіх групах однакові, можна користуватися формулою простої середньої гармонічної;
- інші середні величини використовують лише для спеціально обумовлених випадків (циліндричних тіл, темпів зростання та приросту тощо);

Обчислюючи середню арифметичну, замість частот можна брати частоті (F , % до підсумку, або D , коли суму частот беруть за одиницю); результат від цього не зміниться (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Обчислення середньої ціни акцій за допомогою частот
і частостей**

| Ціна акції, грн. | Кількість акцій | Вартість акцій, грн. | Частоти | | Добутки | |
|---------------------|--------------------|-------------------------|---------|------|---------|-------|
| | | | F, % | D | xF | xD |
| x | f | xf | | | | |
| 40 | 30 | 1200 | 15 | 0,15 | 600 | 6,00 |
| 60 | 50 | 3000 | 25 | 0,25 | 1500 | 15,00 |
| 70 | 70 | 4900 | 35 | 0,35 | 2450 | 24,50 |
| 80 | 40 | 3200 | 20 | 0,20 | 1600 | 16,00 |
| 90 | 10 | 900 | 5 | 0,05 | 450 | 4,50 |
| <i>Усього</i> | 200 | 13200 | 100 | 1,00 | 6600 | 66,00 |

Обчислимо ціну акцій за частотами:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{13200}{200} = 66 \text{ грн.}$$

і за частостями:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{6600}{100} = 66 \text{ грн.}, \quad \bar{x} = \sum Dx = 66 \text{ грн.}$$

Отже, середня ціна акції, обчислена трьома способами, однакова — 66 грн.

Статистичні парадокси. Іноді в разі обчислення зваженої середньої арифметичної трапляються так звані уявні невідповідності, коли, наприклад, за два періоди ціни на акції в усіх банках зросли, а середня ціна — зменшилася (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Динаміка цін і кількості проданих акцій
в акціонерних банках України**

| Акціонерний банк | Ціна, грн. | | Темпи зростання, % | Кількість акцій, тис. шт. | | Вартість акцій, тис. грн. | |
|---------------------|------------|--------|-----------------------|------------------------------|--------|------------------------------|----------|
| | баз. | звітн. | | баз. | звітн. | баз. | звітн. |
| | x_0 | x_1 | | f_0 | f_1 | x_0f_0 | x_1f_1 |
| Демарк | 5,0 | 6,0 | 120 | 80 | 20 | 400 | 120 |
| Росток | 1,0 | 2,0 | 200 | 20 | 80 | 20 | 160 |
| <i>Усього</i> | 4,2 | 2,8 | 67 | 100 | 100 | 420 | 280 |

У звітному періоді порівняно з базисним ціна акцій у кожному банку зросла, а середня ціна за цей самий період зменшилася. Чи можлива така ситуація?

Обчислимо середню ціну за базисний і звітний періоди:

$$\bar{x}_{\text{баз}} = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{420}{100} = 4,2 \text{ грн};$$

$$\bar{x}_{\text{зв}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = \frac{280}{100} = 2,8 \text{ грн.}$$

Наведений так званий статистичний парадокс пояснюється зміною співвідношення між кількістю дорогих і дешевих акцій. Банк “Демарк” продавав дорогі акції, а банк “Росток” — дешеві. Обидва підвищили ціни. Але у звітному періоді дорогих акцій продано вчетверо менше, ніж у базисному, а дешевших — учетверо більше. Така різка зміна співвідношення й зумовила зниження середньої ціни акції з 4,2 до 2,8 грн, незважаючи на те, що в кожному банку окремо ціни зросли.

5.4. Спрощені способи обчислення середньої арифметичної

Обчислюючи зважену середню арифметичну, треба намагатися мінімізувати витрати часу та праці. Особливого значення це набуває тоді, коли варіанти й частоти — великі числа. Для цього застосовують способи, які полегшують обчислення середніх. Вони базуються на використанні *властивостей середньої арифметичної*.

1. Сума відхилень окремих значень ознаки від середнього значення ознаки дорівнює нулю.

Із нижченаведених даних (табл. 5.6) обчислимо середній прибуток і відхилення прибутку кожного магазину від середнього ($x - \bar{x}$):

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{130}{5} = 26 \text{ тис. грн.}$$

Доведемо рівність $\sum d = 0$. Підсумувавши n рівностей

$$d_1 = x_1 - \bar{x},$$

$$d_2 = x_2 - \bar{x},$$

.....

$$d_n = x_n - \bar{x},$$

отримаємо

$$\sum d = \sum x - \bar{x}n.$$

В останньому рівнянні замінімо \bar{x} на $\frac{\sum x}{n}$:

$$\sum d = \sum x - \frac{\sum x}{n} \cdot n = \sum x - \sum x = 0.$$

Таблиця 5.6

Розподіл магазинів за величиною прибутку

| Прибуток, тис. грн. | Відхилення від середньої, тис. грн. | | Відхилення від довільно взятої величини, тис. грн. | |
|------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--|
| | $\bar{x} = 26$ | $a = 25$ | $a = 30$ | |
| x | $x - \bar{x} = d$ | $x - a$ | $x - a$ | |
| 15 x_1 | $15 - 26 = -11$ | $15 - 25 = -10$ | $15 - 30 = -15$ | |
| 20 x_2 | $20 - 26 = -6$ | $20 - 25 = -5$ | $20 - 30 = -10$ | |
| 25 x_3 | $25 - 26 = -1$ | $25 - 25 = 0$ | $25 - 30 = -5$ | |
| 30 x_4 | $30 - 26 = 4$ | $30 - 25 = 5$ | $30 - 30 = 0$ | |
| 40 x_5 | $40 - 26 = 14$ | $40 - 25 = 15$ | $40 - 30 = 10$ | |
| 130 Σx | $\Sigma d = 0$ | $\Sigma(x - a) = 5$ | $\Sigma(x - a) = -20$ | |

Цю властивість середньої використовують для перевірки правильності обчислення середньої: якщо сума відхилень ознак від середньої дорівнює нулю, то середню обчислено правильно, а не то слід шукати помилку в обчисленнях. За допомогою цієї властивості можна значно швидше визначити середню величину.

Припустімо, що середня дорівнює 25 або 30 млн грн. Щоб визначити дійсну середню, потрібно суму відхилень (5) або (-20) поділити на кількість варіант (у цьому разі 5) і додати до вибраної умовної середньої:

$$\bar{x} = a + c,$$

де a — довільно взята величина; c — середнє відхилення варіанти від

довільно взятої величини $\left(c = \frac{\sum(x-a)}{n} \right)$.

Визначимо середнє відхилення: $c = 5/5 = 1$ млн грн або $c = -20/5 = -4$ млн грн.

Сума відхилень $(x - a)$ ні в першому, ні в другому випадку не дорівнює нулю, тому довільно взяті значення 25 і 30 — не середні. Обчислимо середній прибуток спрощено: $\bar{x} = a + c = 25 + 1 = 26$ млн грн або $\bar{x} = 30 - 4 = 26$ млн грн.

Такі обчислення можна робити не лише з простою середньою арифметичною, але й зі зваженою (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Обчислення зваженої середньої арифметичної
на основі першої властивості**

| Ціна акції, грн. | Кількість акцій | $x - a$ | $(x - a)f$ | Вартість акцій, грн. |
|------------------|-----------------|----------|------------|----------------------|
| x | f | $a = 70$ | — | xf |
| 40 | 130 | -30 | -3900 | 5200 |
| 60 | 150 | -10 | -1500 | 9000 |
| 70 | 170 | 0 | 0 | 11900 |
| 80 | 140 | 10 | 1400 | 11200 |
| 90 | 110 | 20 | 2200 | 9900 |
| Усього | 700 | — | -1800 | 47200 |

$$c = \frac{\sum (x-a)f}{\sum f} = \frac{-1800}{700} \approx -2,57 \text{ грн}; \bar{x} = a + c = 70 + (-2,57) = 67,43 \text{ грн.}$$

Перевіримо обчислення звичайним способом:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{47200}{700} \approx 67,43 \text{ грн.}$$

Як величину a беруть одну з варіант досліджуваного ряду, зазвичай ту, що має найбільшу частоту (моду) чи лежить у середині ряду розподілу (медіану).

Отже, щоб визначити загальну середню, потрібно суму відхилень $(x - a)$ чи $(x - a)f$ розділити на кількість варіант n або суму частот $\sum f$ і одержаний результат c додати до умовної величини a :

$$\bar{x} = a + c; \quad c = \frac{\sum (x-a)}{n} \quad \text{або} \quad \frac{\sum (x-a)f}{\sum f}.$$

2. Якщо кожну варіанту x зменшити на одну й ту саму величину a , то й середня зменшиться на цю саму величину:

$$\frac{\sum (x-a)f}{\sum f} = \bar{x} - a, \text{ звідки } \bar{x} = a + \frac{\sum (x-a)f}{\sum f}.$$

Обчислимо середній прибуток магазинів звичайним і спрощеним способом (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

**Обчислення середнього прибутку магазинів
на основі другої властивості**

| Прибуток, грн. | Кількість магазинів | Загальний прибуток, грн. | $x - a$ | $(x - a)f$ |
|----------------|---------------------|--------------------------|------------|------------|
| x | f | xf | $a = 7678$ | — |
| 7663 | 2 | 15326 | -15 | -30 |
| 7667 | 5 | 38335 | -11 | -55 |
| 7670 | 3 | 23010 | -8 | -24 |
| 7678 | 3 | 23034 | 0 | 0 |
| 7683 | 6 | 46098 | 5 | 30 |
| 7687 | 1 | 7687 | 9 | 9 |
| Усього | 20 | 153490 | — | -70 |

Оскільки задано частоти f , то потрібно скористатися формулою зваженої середньої арифметичної:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{153490}{20} = 7674,5 \text{ грн.}$$

Тепер визначимо середній прибуток спрощеним способом

$$\bar{x} = a + \frac{\sum (x-a)f}{\sum f} = 7678 + \frac{-70}{20} = 7674,5 \text{ грн.}$$

3. Якщо всі варіанти x збільшити на якусь величину a , то й середня арифметична збільшиться на цю саму величину a :

$$\frac{\sum (x+a)f}{\sum f} = \bar{x} + a, \text{ звідки } \bar{x} = \frac{\sum (x+a)f}{\sum f} - a.$$

Цю властивість застосовують рідко.

Обчислимо середній прибуток магазинів звичайним і спрощеним способами (табл. 5.9):

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{476,760}{20} = 23,838 \text{ тис. грн.}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum (x+a)f}{\sum f} - a = \frac{482}{20} - 0,262 = 23,838 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.9

**Обчислення середнього прибутку магазинів
на основі третьої властивості**

| Прибуток, грн. | Кількість магазинів | Загальний прибуток, грн. | $x + a$ | $(x + a)f$ |
|----------------|---------------------|--------------------------|-------------|------------|
| x | f | xf | $a = 0,262$ | — |
| 15,738 | 2 | 31,476 | 16 | 32 |
| 17,738 | 5 | 88,690 | 18 | 90 |
| 19,738 | 1 | 19,738 | 20 | 20 |
| 23,738 | 5 | 118,690 | 24 | 120 |
| 29,738 | 2 | 59,476 | 30 | 60 |
| 31,738 | 5 | 158,690 | 32 | 160 |
| Усього | 20 | 476,760 | — | 482 |

4. Якщо кожному варіанту x зменшити в якусь кількість разів, то й середнє значення ознаки зменшиться в стільки ж разів:

$$\frac{\sum \frac{x}{i} f}{\sum f} = \frac{\bar{x}}{i}, \text{ звідки } \bar{x} = \frac{\sum \frac{x}{i} f}{\sum f} \cdot i.$$

Як довільну величину i беруть розмір рівного інтервалу, або найбільший спільний дільник.

Обчислимо середній прибуток магазинів звичайним і спрощеним способами (табл. 5.10):

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{141520}{20} = 7076 \text{ грн.}$$

$$\bar{x} = i \frac{\sum \frac{x}{i} f}{\sum f} = \frac{80}{20} \cdot 1769 = 7076 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.10

**Обчислення середнього прибутку магазинів
на основі четвертої властивості**

| Прибуток, грн. | Кількість магазинів | Загальний прибуток, грн. | x / i | $(x / i)f$ |
|----------------|---------------------|--------------------------|------------|------------|
| x | f | xf | $i = 1769$ | — |
| 3538 | 7 | 24766 | 2 | 14 |
| 7076 | 6 | 42456 | 4 | 24 |
| 8845 | 4 | 35380 | 5 | 20 |
| 12383 | 2 | 24766 | 7 | 14 |
| 14152 | 1 | 14152 | 8 | 8 |
| <i>Усього</i> | 20 | 141520 | x | 80 |

5. Якщо кожному варіанту x збільшити в якусь кількість i -разів, то й середнє значення ознаки збільшиться в стільки ж разів.

$$\frac{\sum (xi)f}{\sum f} = \bar{x}i, \text{ звідки } \bar{x} = \frac{\sum (xi)f}{i \sum f}.$$

Цю властивість застосовують рідко.

Обчислимо середній прибуток магазинів звичайним і спрощеним способами (табл. 5.11):

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{58,625}{20} = 2,93125 \text{ тис. грн};$$

$$\bar{x} = \frac{\sum (xi)f}{i \sum f} = \frac{469}{20 \cdot 8} = 2,93125 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.11

**Обчислення середнього прибутку магазинів
на основі п'ятої властивості**

| Прибуток, тис. грн. | Кількість магазинів | Загальний прибуток, тис. грн. | xi | $(xi)f$ |
|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------|---------|
| x | f | xf | $i = 8$ | — |
| 1,125 | 6 | 6,750 | 9 | 54 |
| 2,250 | 4 | 9,000 | 18 | 72 |
| 3,375 | 3 | 10,125 | 27 | 81 |
| 4,500 | 5 | 22,500 | 36 | 180 |
| 5,125 | 2 | 10,250 | 41 | 82 |
| <i>Усього</i> | 20 | 58,625 | 131 | 469 |

Для спрощення обчислень у статистиці частіше застосовують не одну, а кілька властивостей середньої арифметичної, наприклад другу й четверту.

Обчислення середньої арифметичної способом моментів, або способом відліку від умовного нуля.

Цей спосіб доцільно застосовувати для обчислення середнього значення ознаки в інтервальному ряді розподілу з однаковими інтервалами.

Для обчислення середньої арифметичної способом моментів потрібно виконати такі дії:

- від кожного значення ознаки відняти довільну величину a (краще брати варіанту, що лежить у середині інтервального ряду та має найбільшу чи достатньо велику частоту): $x - a$;

- одержану різницю поділити на довжину інтервалу i , щоб отримати скорочений інтервал: $\frac{x-a}{i}$;

- помножити скорочений інтервал на частоту: $\left(\frac{x-a}{i}\right)f$;

- поділити суму добутків скорочених інтервалів на суму частот: $\frac{\sum\left(\frac{x-a}{i}\right)f}{\sum f}$;

- одержану частку помножити на довжину інтервалу i й додати раніше вибрану величину a .

Формула для обчислення середньої способом моментів з інтервального ряду розподілу має вигляд

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum\left(\frac{x-a}{i}\right)f}{\sum f}, \text{ або } \bar{x} = a + iM_1; M_1 = \frac{\sum\left(\frac{x-a}{i}\right)f}{\sum f},$$

де a — довільно взята величина (зазвичай мода чи медіана); i — довжина інтервалу; x — варіанта; f — частота; M_1 — момент першого порядку.

Типова задача. Маємо такі дані про розподіл магазинів за обсягом товарообороту (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

| Товаро- оборот, тис. грн. | Кіль- кість мага- зинів | Сере- дина інтер- валу | $\sum xf$ | $x - a$ | $\frac{x-a}{i}$ | $\frac{x-a}{i} f$ | Ско- роче- на частот- та $k=3$ $F=f/k$ | $\sum xF$ | $\left(\frac{x-a}{i}\right)F$ |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | f | x | | $a = 1878$ | $i = 18$ | | | | |
| 1833–1851 | 3 | 1842 | 5526 | -36 | -2 | -6 | 1 | 1842 | -2 |
| 1851–1869 | 9 | 1860 | 16740 | -18 | -1 | -9 | 3 | 5580 | -3 |
| 1869–1887 | 21 | 1878 | 39438 | 0 | 0 | 0 | 7 | 13146 | 0 |
| 1887–1905 | 15 | 1896 | 28440 | 18 | 1 | 15 | 5 | 9480 | 5 |
| 1905–1923 | 6 | 1914 | 11484 | 36 | 2 | 12 | 2 | 3828 | 4 |
| Усього | 54 | — | 101628 | — | — | 12 | 18 | 33876 | 4 |

Потрібно визначити середній обсяг товарообороту одного магазину. Як довільну величину a візьмемо ознаку, що зустрічається найчастіше. У нашому прикладі $a = 1878$, тому що кількість магазинів із таким товарооборотом найбільша ($f = 21$); $i = 18$. Обчислення зручніше виконати за допомогою вищенаведеної таблиці. Результати обчислення підставимо у формулу

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} = 1878 + 18 \cdot \frac{12}{54} = 1882 \text{ тис. грн.}$$

Розв'язання задачі звичайним способом дає ті самі результати:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{101628}{54} = 1882 \text{ тис. грн.}$$

6. Якщо збільшити чи зменшити всі частоти (ваги) в одну й ту саму кількість разів, то значення середньої не зміниться (розрахунок подано в табл. 5.12).

Зменшимо всі частоти в таблиці I.5.12 утричі й одержимо скорочені частоти $F_1 = 3/3 = 1$; $F_2 = 9/3 = 3$; $F_3 = 21/3 = 7$; $F_4 = 15/3 = 5$ і $F_5 = 6/3 = 2$.

Обчислимо середній товарооборот звичайним способом:

$$\bar{x} = \frac{\sum xF}{\sum F} = \frac{33876}{18} = 1882 \text{ тис. грн}$$

і способом моментів:

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) F}{\sum F} = 1878 + 18 \cdot \frac{4}{18} = 1882 \text{ тис. грн.}$$

Завдяки цій властивості можна для обчислення середніх користуватися частотами D замість частот f (частоти — це частоти, зменшені в k разів (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Робоча таблиця для обчислення середньої ціни акцій за допомогою частостей

| Назва АКБ | Ціна, грн. | Кількість акцій, тис. шт. | Вартість акцій, тис. грн. | Частоти | Dx |
|---------------|------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------|
| | x | f | xf | $D = \frac{f}{\sum f}$ | |
| “Мрія” | 0,130 | 29486,4 | 3833,232 | 0,24 | 0,0312 |
| “Демарк” | 1,120 | 36858,0 | 41280,960 | 0,30 | 0,3360 |
| “Укркапітал” | 0,180 | 2457,2 | 442,296 | 0,02 | 0,0036 |
| “Регіон-банк” | 1,000 | 23343,4 | 23343,400 | 0,19 | 0,1900 |
| “Автозавбанк” | 1,200 | 30715,0 | 36858,000 | 0,25 | 0,3000 |
| <i>Усього</i> | — | 122860,0 | 105757,888 | 1,00 | 0,8608 |

У цьому разі частоти — це частки відділення кількостей акцій кожного банку на загальну кількість акцій, проданих усіма банками:

$$D_1 = 29486,4 / 122860 = 0,24; D_2 = 36858,0 / 122860 = 0,30 \text{ і т. д.}$$

Обчислимо середню ціну акцій звичайним способом:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{105757,888}{122860} \approx 0,8608 \text{ грн}$$

і за допомогою частостей:

$$\bar{x} = \sum Dx = 0,8608 \text{ грн.}$$

Результати однакові.

Властивості 4, 5, 6 середньої арифметичної діють у разі обчислення всіх степеневих середніх — гармонічної, квадратичної та геометричної. Отже, для спрощення обчислень середньої можна збільшувати чи зменшувати в однакову кількість разів варіанти й частоти.

5.5. Середня гармонічна

У статистичній практиці трапляється, що для обчислення середньої не можна застосовувати формулу середньої арифметичної, бо вона дасть неправильну характеристику досліджуваної ознаки. Часто для обчислення середньої величини використовують середню гармонічну.

Середня гармонічна — це величина, обернена до середньої арифметичної обернених значень ознаки. Її застосовують тоді, коли немає частот, але є дані про варіанти x і добуток варіант на частоти xf , який для зручності позначимо W . Середню гармонічну (просту та зважену) обчислюють відповідно за формулами

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

де n — кількість варіант.

Типова задача 1. Протягом години два акціонерні банки продавали акції за 2 та 3 грн за штуку й одержали однаковий виторг по 1200 грн. Визначити середню ціну акції.

Здавалось би, що можна скористатися формулою простої середньої арифметичної $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{2+3}{2} = 2,5$ грн. Проте обчислена так середня не відповідає дійсності, бо за 1000 акцій, проданих двома банками, одержано 2400 грн ($1200 + 1200$), а не 2500 ($1000 \cdot 2,5$) грн.

Середню ціну акції тут визначено діленням спільного виторгу двох банків (2400 грн) на загальну кількість проданих акцій (1000 шт.), обчислену діленням виторгу кожного банку на ціну акцій

$$\left(\frac{1200}{2} + \frac{1200}{3} = 1000 \right).$$

Розрахунок має такий вигляд

$$\bar{x} = \frac{1200+1200}{\frac{1200}{2} + \frac{1200}{3}} = \frac{2400}{1000} = 2,4 \text{ грн.}$$

Його можна подати у вигляді формули, де x — ціна акції, W — виторг від реалізації акцій.

$$\bar{x} = \frac{W_1 + W_2}{\frac{W_1}{x_1} + \frac{W_2}{x_2}} = \frac{1200+1200}{\frac{1200}{2} + \frac{1200}{3}} = \frac{2400}{1000} = 2,4 \text{ грн.}$$

Це формула зваженої середньої гармонічної:

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

Оскільки виторг від реалізації акцій в обох банках однаковий ($W_1 = W_2$), то на цю величину можна скоротити чисельник і знаменник:

$$\bar{x} = \frac{W_1 + W_2}{\frac{W_1}{x_1} + \frac{W_2}{x_2}} = \frac{2W}{W \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} \right)} = \frac{2}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

Це формула простої середньої гармонічної. Розрахунок має вигляд

$$\bar{x} = \frac{2}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = 2 : \frac{5}{6} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ грн.}$$

Типова задача 2. Автомобіль проїхав відстань 60 км між двома містами в один бік зі швидкістю 20 км/год, а в другий — 30 км/год. Визначити середню швидкість автомобіля.

Здавалось би, що краще за все використати просту середню арифметичну $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$.

Виконаємо обчислення: $x_1 = 20$ км/год, $x_2 = 30$ км/год,

$$\bar{x} = \frac{20+30}{2} = 25 \text{ км/год.}$$

Фактично ж середня швидкість автомобіля інша:

- на поїздку в один бік автомобіль витратив 3 год:

$$W_1 / x_1 = 60/20 = 3 \text{ год};$$

- на поїздку в другий бік автомобіль витратив 2 год:

$$W_2 / x_2 = 60/30 = 2 \text{ год};$$

- усього автомобіль проїхав 120 км

$$W_1 + W_2 = 60 + 60 = 120 \text{ км};$$

- він витратив на цей шлях 5 год:

$$\frac{W_1}{x_1} + \frac{W_2}{x_2} = \frac{60}{20} + \frac{60}{30} = 5 \text{ год};$$

- фактична середня швидкість автомобіля дорівнює

$$\frac{120}{5} = 24 \text{ км/год.}$$

Таку саму відповідь дає й формула середньої гармонічної:

$$\bar{x} = \frac{60+60}{\frac{60}{20} + \frac{60}{30}} = \frac{120}{3+2} = \frac{120}{5} = 24 \text{ км/год.}$$

Як бачимо, застосування середньої арифметичної тут недоцільне. Для розв'язання подібних задач застосовують середню гармонічну.

Запишемо умову задачі за допомогою символів

$$W_1 = 60 \text{ км};$$

$$W_2 = 60 \text{ км};$$

$$x_1 = 20 \text{ км/год};$$

$$x_2 = 30 \text{ км/год.}$$

$$\bar{x} \text{ — ?}$$

Оскільки відстань між містами в обох напрямках однакова ($W_1 = W_2 = 60$ км), можна скористатися формулою простої середньої гармонічної:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{1+1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{30}} = 24 \text{ км/год.}$$

Якби в один бік автомобіль проїхав 60 км, а в інший — 210 км, то середню швидкість можна обчислити так:

$$\bar{x} = \frac{60+210}{\frac{60}{20} + \frac{210}{30}} = \frac{270}{3+7} = 27 \text{ км/год.}$$

У літерних позначеннях запишемо для двох варіант

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{W_1 + W_2}{\frac{1}{x_1} W_1 + \frac{1}{x_2} W_2},$$

а для n -варіант —

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{\frac{1}{x_1} W_1 + \frac{1}{x_2} W_2 + \dots + \frac{1}{x_n} W_n} = \frac{\sum W}{\sum \frac{1}{x} W} = \frac{\sum W}{\sum \frac{W}{x}}.$$

Середню гармонічну застосовують тоді, коли немає даних про частоти f , проте відомий добуток варіанти й частоти $xf = W$. Середню гармонічну використовують для усереднення обернених величин, середню арифметичну — прямих.

Таблиця 5.14

Прямі й обернені величини в статистиці

| Поняття | Показник | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | прямий | обернений |
| Купівельна спроможність гривні | Кількість одиниць товару на 1 грн | Ціна за одиницю товару, грн. |
| Продуктивність праці | Вирібок за одиницю часу | Витрати часу на одиницю продукції |
| Використання основних фондів (капіталу) | Кількість продукції на одиницю фондів (фондовіддача) | Кількість фондів на одиницю продукції (фондоємність) |
| Густота населення | Кількість осіб на 1 кв. км | Площа на 100 осіб населення, кв. км |
| Швидкість руху | Відстань, пройдена за одиницю часу, км/год | Витрати часу на подолання одиниці шляху, год/км |

Прямими називають величини, значення яких зростають зі збільшенням розміру досліджуваного явища чи зменшуються з їх зменшенням.

Обернені ж величини зростають зі зменшенням досліджуваного явища чи спадають з їх збільшенням.

Багато суспільних явищ можна охарактеризувати за допомогою як прямих, так і обернених показників (табл. 5.14).

Взаємозв'язок середньої арифметичної та середньої гармонічної. У процесі обчислення середньої арифметичної чи середньої гармонічної завжди використовують три взаємопов'язані величини ($xf = W$):

- усереднювану ознаку — варіанту x ;
- повторюваність ознаки — частоту f ;
- добуток варіанти на частоту $W = xf$.

Залежно від того, які вихідні дані є в умові задачі, застосовують відповідний вид середньої:

- якщо є варіанти x і частоти f — зважену середню арифметичну;
- у кожній групі частоти f однакові — просту середню арифметичну;
- є варіанти x і добуток варіанти на частоту ($W = xf$) — зважену середню гармонічну.
- у кожній групі добутки варіанти на частоту ($W = xf$) однакові — просту середню гармонічну.

У таблиці 5.15 наведено деякі найхарактерніші випадки (приклади) трьох взаємопов'язаних ознак x, f, W ($W = xf$).

Таблиця 5.15

Приклади трьох взаємопов'язаних ознак

| <i>Усереднювана ознака — варіанта</i> | <i>Повторюваність ознаки — частота</i> | <i>Добуток варіанти на частоту</i> |
|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| $x = W/f$ | $f = W/x$ | $W = xf$ |
| 1 | 2 | 3 |
| Ціна товару (акції) | Кількість товару | Вартість товару (акцій) |
| Собівартість одиниці продукції | Кількість продукції | Витрати на виробництво продукції (загальна собівартість) |
| Заробітна плата працівника | Чисельність працівників | Фонд заробітної плати |
| Рівень виконання плану, % | План (планове завдання) | Фактичний обсяг зробленого* |
| Рентабельність АКБ, % | Статутний капітал | Прибуток* |
| Дохідність АКБ, % | Активи | Прибуток* |
| Рівень витрат обігу, % | Товарооборот | Сума витрат обігу* |

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Виробіток на одного працівника, грн | Кількість працівників | Загальний обсяг зробленого |
| Витрати часу на одиницю продукції | Обсяг продукції | Сумарні витрати часу |
| Товарооборот на 1 кв. м торговельної площі | Торговельна площа магазинів | Обсяг товарообороту |
| Швидкість руху автомобіля | Час перебування в дорозі | Пройдений шлях |
| Номинал акції | Кількість випущених акцій | Емісія (номінальна вартість акцій) |

* Ці усереднювані величини виражено в процентах, тому добуток варіанти на частоту x_f у 100 разів більший за реальний показник.

5.6. Середня квадратична

Середню квадратичну застосовують тоді, коли для розв'язання задачі потрібно підносити усереднювані величини до квадрата, наприклад для визначення площі квадрата, круга й інших геометричних фігур.

Наприклад, потрібно визначити середню сторону заданих квадратів, за якої їх загальна площа залишається незмінною. Припустимо, що сторона першого квадрата дорівнює 20 см, а другого — 30 см (рис. 5.1).

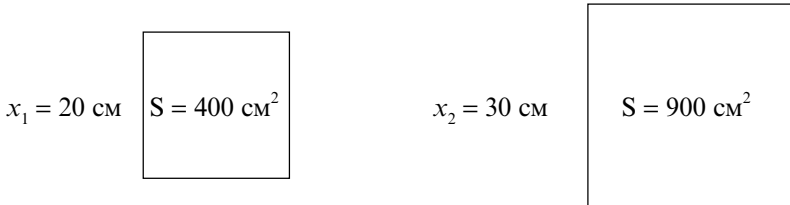


Рис. 5.1. Площі та сторони квадратів

Визначимо середню сторону квадрата. Формула простої середньої арифметичної непридатна для розв'язання цієї задачі. Середня арифметична сторін цих квадратів дорівнює

$$\frac{20+30}{2}=25 \text{ см.}$$

Площа двох рівновеликих квадратів зі стороною 25 см становить 1250 см^2 ($(25 \cdot 25) \cdot 2 = 1250$), площа ж двох квадратів зі сторонами 20 і 30 см становить $20^2 + 30^2 = 1300 \text{ см}^2$.

Істинна середня сторона рівновеликих квадратів дорівнює квадратному кореню з половини загальної площі двох даних квадратів.

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{20^2 + 30^2}{2}} \approx 25,5 \text{ см.}$$

Середня квадратична, як і всі степеневі середні, буває простою та зваженою. Їх обчислюють відповідно за формулами

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} \quad \text{та} \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}.$$

Наприклад, є три квадрати зі сторонами 20, 30 і 40 см. Визначимо середню сторону квадрата:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} = \sqrt{\frac{20^2 + 30^2 + 40^2}{3}} \approx 31,1 \text{ см.}$$

Якщо кількість рівновеликих квадратів не однакова, користуються формулою зваженої середньої квадратичної.

Наприклад, є чотири квадрати зі стороною 20 см, три квадрати зі стороною 30 см і два — зі стороною 40 см. Потрібно визначити середню сторону квадрата. Оскільки кількість рівновеликих квадратів не однакова, скористаємося для обчислення формулою зваженої середньої квадратичної:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{20^2 \cdot 4 + 30^2 \cdot 3 + 40^2 \cdot 2}{4 + 3 + 2}} \approx 28,87 \text{ см.}$$

Обчислення доцільніше подати у вигляді табл. 5.16. Це й наглядніше, і легше знайти помилку.

Користуючись даними таблиці, потрібно виконати такі обчислення:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{7500}{9}} \approx 28,87 \text{ см.}$$

Обчислення середньої сторони квадрата

| Сторона квадрата, см | Кількість квадратів | Площа квадрата, см ² | Площа всіх квадратів, см ² |
|----------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| x | f | x^2 | x^2f |
| 20 | 4 | 400 | 1600 |
| 30 | 3 | 900 | 2700 |
| 40 | 2 | 1600 | 3200 |
| Усього | 9 | — | 7500 |

Середню квадратичну застосовують у таких випадках:

- для обчислення середніх сторін квадратів;
- для обчислення середніх діаметрів циліндричних тіл (труб, колод, цистерн, банок, люків, колодязів тощо);
- в електротехніці для визначення середніх перерізів провідників електроенергії;
- у медицині для визначення середніх діаметрів пухлин, синців.
- для обчислення деяких показників варіації в статистиці (дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації).

5.7. Середня геометрична

Середню геометричну в статистиці й економіці застосовують для обчислення середніх коефіцієнтів динаміки, темпів росту та приросту.

Нагадаємо, що коефіцієнт динаміки (K_d) — це відношення абсолютного рівня звітного періоду до базисного, а темп зростання — це процентне відношення абсолютного рівня звітного періоду до базисного:

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_0}, \quad T_d = \frac{Y_n}{Y_0} \cdot 100.$$

Очевидно, що темп зростання завжди в 100 разів більший, ніж коефіцієнт динаміки, тобто

$$T_d = 100K_d, \quad K_d = \frac{T_d}{100}.$$

У статистиці застосовують і такі показники, як темп приросту.

Темп приросту — це процентне відношення абсолютного приросту за досліджуваній період до абсолютного рівня базисного періоду.

$$T_{\text{пр}} = \frac{Y_n - Y_0}{Y_0} \cdot 100.$$

Темп приросту на 100 одиниць менший, ніж темп зростання:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{д}} - 100, \quad T_{\text{д}} = T_{\text{пр}} + 100.$$

Якщо для визначення середнього абсолютного приросту користуються формулою середньої арифметичної, то для визначення середньорічних темпів зростання та приросту потрібна інша середня величина — середня геометрична.

З'ясуємо поняття середньої геометричної на такому прикладі. Прибуток акціонерного банку за два місяці із січня по березень зріс із 20 до 30 тис. грн або на 50 % ($K_{\text{д}} = \frac{30}{20} = 1,5$). На скільки процентів у середньому щомісячно зростав прибуток акціонерного банку? Здавалось би, що на 25 %. Однак прості розрахунки спростовують це. Якби прибуток щомісячно зростав на 25 %, то вже в лютому він досяг би 25 тис. грн ($20 + 20 \cdot 0,25$), а в березні — ($25 + 25 \cdot 0,25$), 31,25, а не 30 тис. грн, як задано в умові задачі. Отже, у середньому прибуток зростав не на 25 %, а на меншу величину.

Виконаємо обчислення за допомогою табл. 5.17.

Таблиця 5.17

Динаміка прибутку акціонерного банку в першому кварталі року

| Місяць | Прибуток | | Ланцюговий коефіцієнт динаміки | | | Прибуток для $K_{\text{д}}$, тис. грн. | |
|----------|-----------|--------|--------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------------|-------|
| | тис. грн. | символ | $K_{\text{д}} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}}$ | символ | обчислення | 1,250 | 1,225 |
| Січень | 20 | Y_0 | — | — | — | 20,00 | 20,00 |
| Лютий | 24 | Y_1 | 1,20 | $K_1 = Y_1/Y_0$ | $24/20 = 1,20$ | 25,00 | 24,50 |
| Березень | 30 | Y_2 | 1,25 | $K_2 = Y_2/Y_1$ | $30/24 = 1,25$ | 31,25 | 30,01 |

Можна записати такі рівняння: $Y_1 = Y_0 K_1$, $Y_2 = Y_1 K_2$.

Підставивши в друге рівняння замість Y_1 праву частину першого рівняння, отримаємо нове рівняння $Y_2 = Y_0 K_1 K_2$.

Узявши $K_1 = K_2 = \bar{K}$, отримаємо $Y_0 K_1 K_2 = Y_0 \bar{K} \cdot \bar{K}$. Скоротивши обидві частини останнього рівняння на Y_0 , одержимо $\bar{K}\bar{K} = K_1 K_2$, або $\bar{K}^2 = K_1 K_2$, звідки $\bar{K} = \sqrt{K_1 K_2}$.

У цьому прикладі ми обчислювали середню величину \bar{K}_d з двох варіант (помісячних коефіцієнтів динаміки K_1 і K_2). Якщо таких коефіцієнтів 3, 4, ..., n , формула для визначення середнього коефіцієнта \bar{K}_d набере вигляду

$$\bar{K}_d = \sqrt[n]{K_1 K_2 \cdots K_n}.$$

Середня геометрична з n варіант дорівнює кореню n -го степеня з добутку ланцюгових коефіцієнтів динаміки. Позначивши добуток літерою Π , можна записати формулу середньої геометричної у вигляді

$$\bar{K}_d = \sqrt[n]{\Pi K_{d,l}},$$

де \bar{K}_d — середній коефіцієнт зростання; n — кількість ланцюгових коефіцієнтів; $K_{d,l}$ — ланцюгові коефіцієнти зростання.

Підставимо дані табл. 5.17 в останню формулу:

$$\bar{K}_d = \sqrt[2]{1,20 \cdot 1,25} \approx 1,225.$$

Отже, прибуток акціонерного банку в середньому щомісячно зростає у 1,225 рази, або на 22,5 %.

Перевіримо: $Y_2 = Y_0 \bar{K}_d \bar{K}_d = 20 \cdot 1,225 \cdot 1,225 \approx 30$. У разі ж середньомісячного зростання прибутку на 25 % прибуток березня становив би 31,25 тис. грн ($20 \cdot 1,25 \cdot 1,25$), що не відповідає умові задачі.

Відомо, що добуток ланцюгових коефіцієнтів динаміки ($K_{d,l}$) дорівнює останньому базисному, тому формулу для середнього коефіцієнта зростання можна записати у вигляді

$$\bar{K}_d = \sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}},$$

де m — кількість календарних дат в періоді або рівнів ряду динаміки; Y_n — рівень звітного періоду; Y_0 — рівень базисного періоду.

Підставивши в цю формулу дані з табл. 5.17, отримаємо

$$\bar{K}_d = \sqrt[3-1]{\frac{30}{20}} \approx 1,225.$$

Дві останні формули ідентичні, але першу застосовують тоді, коли відомі ланцюгові коефіцієнти динаміки ($K_{d,l}$), а другу — коли відомі абсолютні значення базисного (початкового) та звітного (кінцевого) рівнів.

Типова задача 1. У лютому порівняно з січнем кількість проданих акцій зросла на 20 %, у березні порівняно з лютим — на 30 %, у квітні зменшилася на 20 % і в травні — знову зросла на 40 % і досягла 349,44 тис. шт. порівняно з 200,0 тис. шт. у січні.

На скільки процентів у середньому ціни зростали щомісячно?

Таблиця 5.18

Динаміка кількості проданих акцій АКБ “Аваль”

| Місяць | Помісячний приріст, % | Кількість акцій, тис. шт. | Ланцюгові коефіцієнти динаміки |
|----------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Січень | — | 200,000 | — |
| Лютий | 20 | 240,000 | 1,2 |
| Березень | 30 | 312,000 | 1,3 |
| Квітень | -20 | 249,600 | 0,8 |
| Травень | 40 | 349,440 | 1,4 |

Спочатку визначимо шуканий коефіцієнт через добуток ланцюгових коефіцієнтів:

$$\bar{K}_d = \sqrt[4]{1,2 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 1,4} \approx 1,150.$$

Кількість проданих акцій щомісячно зростала на 15 %.

Тепер обчислимо цей коефіцієнт через абсолютні значення базисного (січень) і звітного (травень) періодів.

$$\bar{K}_d = \sqrt[5-1]{\frac{349,440}{200,000}} \approx 1,150.$$

Отримали той самий результат.

Типова задача 2. Ціни на акції в січні знизилися на 8 %, у лютому — ще на 4 %, а в березні — зросли порівняно з лютим на 5 %. На скільки відсотків у середньому ціни знижувалися щомісячно?

Перетворимо процентні зміни помісячних цін у ланцюгові коефіцієнти та, перемноживши їх, визначимо базисний, тобто обчислимо, у скільки разів зросли ціни за три місяці (табл. 5.19).

Отже, ціни на акції за три місяці зросли в 0,92736 раза, досягли лише 92,736 % початкових, або знизилися на 7,264 %. У середньому щомісячно ціни знижувалися на

$$\bar{K}_d = \sqrt[3]{0,92 \cdot 0,96 \cdot 1,05} \approx 0,9755.$$

Таблиця 5.19

**Робоча таблиця для обчислення середньомісячних темпів
зниження цін на акції**

| Місяць | Зміна цін, % до поперед- нього | Темпи динаміки, % (ланцюгові) | Коефіцієнти динаміки | |
|----------|-----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | ланцюгові | базисні* |
| Січень | -8 | 92 (100 - 8) | 0,92 | 0,92000 |
| Лютий | -4 | 96 (100 - 4) | 0,96 | 0,88320 (0,92 · 0,96) |
| Березень | 5 | 105(100 + 5) | 1,05 | 0,92736 (0,8832 · 1,05) |

* Базисні коефіцієнти являють собою добуток ланцюгових.

За таблицями Айрапетова [1, с. 127] знаходимо, що в середньому щомісячно ціни знижувалися (оскільки коефіцієнт менший за одиницю) на 2,45 % (100 - 97,55).

5.8. Середня хронологічна

Середню хронологічну застосовують лише для обчислення середнього рівня *моментного ряду динаміки*, члени якого характеризують стан явища на певний момент часу (наприклад, чисельність населення країни на певну дату, чисельність працездатних, розмір основних фондів, кількість підприємств за формами власності, розмір статутного капіталу на початок року, залишок грошей у касі, залишок товарів на складі чи в магазині тощо).

Середня моментних абсолютних величин — це середня не кількох одиниць сукупності, а однієї, що змінює свої значення в різні моменти часу.

Наприклад, чисельність покупців у магазині на 9 годину ранку, 10, 11, 12 й пізніше; залишок грошей у касі на кінець робочого дня протягом тижня, місяця; офіційний курс гривні щодо іноземних валют на кожен день місяця; статутний капітал, активи та пасиви акціонерних банків на початок місяця, року; чисельність працівників підприємства на початок кожного місяця тощо.

Припустімо, що нам відома чисельність працівників на початок кожного місяця третього кварталу року (табл. 5.20).

Обчислимо середню чисельність продавців овочів у третьому кварталі. Перш за все визначимо середню чисельність продавців за

Таблиця 5.20

**Динаміка чисельності продавців овочевої продукції міста
у третьому кварталі року**

| | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Дата</i> | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 |
| <i>Чисельність</i> | 200 | 240 | 380 | 480 |
| <i>Символ</i> | y_1 | y_2 | y_3 | y_4 |

кожний місяць окремо, поділивши навпіл суму чисельності продавців на початок і кінець місяця:

$$\text{липень} \quad \bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{200 + 240}{2} = 220 \text{ чол.},$$

$$\text{серпень} \quad \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3}{2} = \frac{240 + 380}{2} = 310 \text{ чол.},$$

$$\text{вересень} \quad \bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4}{2} = \frac{380 + 480}{2} = 430 \text{ чол.}$$

На основі одержаних середніх (220, 310, 430) визначимо середньо-місячну чисельність продавців за квартал за формулою простої середньої арифметичної:

$$\bar{y} = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \bar{y}_3}{3} = \frac{220 + 310 + 430}{3} = 320 \text{ чол.}$$

Підставивши замість помісячних середніх відповідні позначення, одержимо:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2} + \frac{y_2 + y_3}{2} + \frac{y_3 + y_4}{2}}{3} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \frac{y_4}{2}}{3}.$$

Узагальнивши цей вираз для n проміжків, отримаємо формулу середньої хронологічної для моментного ряду динаміки з рівними проміжками часу між датами:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1},$$

де \bar{y} — середній рівень ряду динаміки; y_i — конкретні рівні ряду динаміки; n — кількість рівнів ряду динаміки, або календарних дат.

Якщо інтервали (проміжки часу) між датами моментного ряду динаміки неоднакові, застосовують формулу зваженої середньої арифметичної, де як ваги (частоти) беруть тривалість відрізків часу між датами, а як варіанти — парні середні суміжних значень рівнів ряду динаміки.

Обчислимо середнє значення моментного ряду динаміки з неоднаковими проміжками часу (табл. 5.21) за допомогою зваженої середньої арифметичної.

Таблиця 5.21

Динаміка вкладів населення в акціонерних банках міста

| Дата | Сума вкладів | | Середня, обчислення із суміжних | Тривалість періоду, міс. | Добуток варіанти на частоту |
|-----------|--------------|--------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | млн. грн. | символ | | | |
| | | | y | t | yt |
| 1.01.2004 | 100 | y_1 | — | — | — |
| 1.03.2004 | 112 | y_2 | $(100 + 112)/2 = 106$ | 2 | 212 |
| 1.09.2004 | 126 | y_3 | $(112 + 126)/2 = 119$ | 6 | 714 |
| 1.01.2005 | 130 | y_4 | $(126 + 130)/2 = 128$ | 4 | 512 |
| Усього | — | — | — | 12 | 1438 |

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t} = \frac{106 \cdot 2 + 119 \cdot 6 + 128 \cdot 4}{2 + 6 + 4} = \frac{1438}{12} \approx 119,833 \text{ млн грн.}$$

Можна також застосувати формулу

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_n}{2\sum t},$$

де y_i — фактичні рівні моментного ряду динаміки; t_i — проміжки часу між датами.

Підставимо дані табл. 5.21 в останню формулу й обчислимо середній рівень ряду:

$$\bar{y} = \frac{(100+112) \cdot 2 + (112+126) \cdot 6 + (126+130) \cdot 4}{2(2+6+4)} \approx 119,833 \text{ млн грн.}$$

Отже, у середньому щомісячно в акціонерному банку сума вкладів населення становила 119,833 млн грн.

5.9. Середня прогресивна

Обчислюючи середню арифметичну, ураховують усі варіанти x . Наприклад, щоб визначити середню заробітну плату працівників підприємства, спочатку підсумовують заробітну плату всіх працівників: і високо-, і середньо-, і низькооплачуваних. Для визначення ж середньої прогресивної (прогнозна) заробітної плати із сукупності виключають працівників, заробітна плата яких нижча за середню.

Методика обчислення середньої прогресивної залежить від того, які показники вважати кращими: найвищі (продуктивність праці, зарплата, фондівдача і т. ін.) чи найнижчі (собівартість одиниці продукції, фондоемність, витрати часу на одиницю продукції, матеріалоемність).

Приклад. Якщо вважати кращими найвищі показники, наприклад обсяг товарообороту на душу населення, то спочатку обчислюють загальну середню відомим способом, а потім — нову (прогресивну) середню з одиниць, усереднюванні ознаки яких більші, ніж знайдена середня (табл. 5.22).

Таблиця 5.22

Роздільний товарооборот на душу населення в областях західного регіону України

| Область | Товарооборот, грн. | |
|-------------------|--------------------|--------------|
| | 2003 р. | прогресивний |
| | x | x' |
| Волинська | 956 | 956 |
| Закарпатська | 1164 | 1164 |
| Івано-Франківська | 615 | — |
| Львівська | 1185 | 1185 |
| Рівненська | 849 | — |
| Тернопільська | 640 | — |
| Чернівецька | 992 | 952 |
| <i>Усього</i> | 6361 | 4257 |

Обчислимо загальну середню для регіону:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{956+1164+615+1185+849+640+952}{7} \approx 909 \text{ грн.}$$

Відберемо області, де обсяг товарообороту більший за середній, і з них обчислимо нову середню, що й буде середньою прогресивною:

$$\bar{x}' = \frac{\sum x'}{n} = \frac{956 + 1164 + 1185 + 952}{4} \approx 1064 \text{ грн.}$$

Отже, середній товарооборот на душу населення в західному регіоні України становив у 2003 р. 909 грн за рік, а середній прогресивний товарооборот — 1064 грн.

Коли кращими вважають нижчі показники, також обчислюють загальну середню, а потім відбирають одиниці сукупності з меншими показниками, ніж середній і з них обчислюють прогресивну середню.

5.10. Мода та медіана в статистиці

Якщо всі попередні середні величини в більшості своїй не збігаються з конкретними значеннями змінюваної ознаки, інколи потрібно дати узагальнювальну характеристику ознаки — конкретне число, що належить варіаційному ряду. Наприклад, вивчаючи попит населення на чоловіче взуття, виявляють, що найбільшим попитом користується взуття 41–42 розміру. Середня арифметична в цьому разі не задовольняє вимоги, оскільки виражається зазвичай не цілим числом. У зв'язку з цим у статистиці застосовують інші середні величини.

Моду в статистиці називається ознака, яка найчастіше зустрічається в досліджуваній сукупності. Для дискретного ряду розподілу мода — це ознака, що має найбільшу частоту f . Так, у табл. 5.23 мода (M_o) дорівнює 1240 грн, оскільки таку заробітну плату одержує найбільше кількість продавців (5).

Таблиця 5.23

Розподіл продавців магазину за розміром заробітної плати

| Заробітна плата x , грн. | Кількість продавців f |
|----------------------------|-------------------------|
| 1200 | 2 |
| 1220 | 3 |
| 1240 | 5 |
| 1250 | 3 |
| 1300 | 2 |
| Усього | 15 |

В інтервальному ряді розподілу моду обчислюють за формулою

$$M_o = x_0 + h \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)},$$

де x_0 — мінімальне модальне значення; h — розмір модального інтервалу; f_2 — частота модального інтервалу; f_1 — частота інтервалу, що передує модальному; f_3 — частота інтервалу, наступного після модального.

Типова задача 1. За даними табл. 5.24 визначити модальний товарооборот.

Таблиця 5.24

Розподіл магазинів за обсягом товарообороту

| Обсяг товарообороту, тис. грн. | Кількість магазинів f | Сума нагромаджених частот |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1833–1851 | 3 | 3 |
| 1851–869 | 9 | 12 |
| 1869–1887 | 21 | 33 |
| 1887–1905 | 15 | 48 |
| 1905–1923 | 6 | 54 |
| <i>Усього</i> | 54 | — |

Тут мода належить третій групі, бо таких магазинів найбільше (21). Отже, товарооборот третьої групи (1869–1887 тис. грн) — модальний. Мінімальне значення модального товарообороту (x_0) дорівнює 1869 тис. грн. Розмір модального інтервалу h — 18 тис. грн (1887 – 1869 = 18), частота модального інтервалу f_2 — 21, частота інтервалу, що передує модальному (f_1) — 9, а частота інтервалу, наступного після модального (f_3) — 15.

Підставимо ці дані у формулу й визначимо моду:

$$M_o = 1869 + 18 \frac{21 - 9}{(21 - 9) + (21 - 15)} \approx 1881 \text{ тис. грн.}$$

Отже, у наведеній сукупності магазинів найчастіше зустрічаються магазини з товарооборотом 1881 тис. грн, тобто це модальний товарооборот (конкретне значення моди з інтервального ряду розподілу).

Медіану, або *серединною варіантою*, називається ознака, яка лежить у середині ранжованого ряду значень ознаки. Порядковий

номер медіанної варіанти в незгрупованому ряду розподілу обчислюють за формулою

$$N^0(\text{Me}) = \frac{n+1}{2} \quad \text{або} \quad \frac{\sum f+1}{2},$$

де n — кількість варіант, f — частота.

Наприклад, розглянемо такий розподіл студентів за віком.

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Номер студента</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Вік, років</i> | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 19 | 20 |

Тоді

$$N^0(\text{Me}) = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4.$$

Отже, медіанним буде четвертий студент, а медіаною — його вік (18 років).

Медіану в інтервальному ряді розподілу обчислюють за формулою

$$\text{Me} = x_0 + h \frac{\sum f - S_{\text{Me}-1}}{f_{\text{Me}}},$$

де x_0 — мінімальне значення медіанного інтервалу, h — розмір медіанного інтервалу; $S_{\text{Me}-1}$ — сума частот, що стоять перед медіаною частотою; f_{Me} — частота медіанного інтервалу.

Типова задача 2. Обчислити конкретне значення медіани для попередньої задачі (табл. 5.24). Спочатку потрібно визначити медіанний інтервал. Для цього обчислимо

$$(\sum f + 1) / 2 = (54 + 1) / 2 = 27,5.$$

Це означає, що медіана в ранжованому ряді лежить між 27-ю та 28-ю варіантами. Щоб визначити медіанний інтервал, потрібно знайти суму нагромаджених частот, у якій нагромаджено понад 50% чисельності ряду ($3 + 9 + 21 = 33$), тобто медіанний інтервал належить третій групі, і це 1869–1887. Частота цього інтервалу (21 магазин) медіанна (f_{Me}).

$$\text{Me} = 1869 + 18 \frac{\frac{54}{2} - 12}{21} \approx 1882 \text{ тис. грн.}$$

Отже, половина магазинів має товарооборот до 1882 тис. грн, а друга половина — понад 1882 тис. грн.

Моду та медіану використовують для обчислення середніх арифметичних спрощеними способами. Замість того, щоб брати довільну величину, краще взяти моду, а ще краще — медіану, бо вони найближчі до середньої величини, яку потрібно визначити.

Моду використовують тоді, коли інші середні величини непридатні. Наприклад, визначаючи рівень цін на продовольчих ринках, користуються модальною ціною, а не середньою, бо в умовах ринкової торгівлі практично неможливо врахувати всю реалізовану продукцію за видами та виторг від неї.

Медіану використовують, скажімо, для визначення того, де розмістити магазин, аптеку, водорозбірну колонку, щоб відстань до них задовольняла всіх мешканців мікрорайону.

Медіана дає точніший результат, ніж середня, обчислена з інтервального ряду розподілу з відкритими інтервалами. Її використовують тоді, коли невідомі частоти (наприклад, відомий обмінний курс долара в усіх обмінних пунктах, але невідомий обсяг проданих валют; щоб визначити середній курс, користуються медіаною чи модою).

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. Що таке середня величина? Назвіть її недоліки та переваги порівняно з конкретними значеннями ознаки.
2. Яку середню величину вважають огульною середньою?
3. Назвіть основні принципи застосування середніх величин.
4. Які види середніх використовують у статистиці? Назвіть основні види степеневих та позиційних (структурних) середніх.
5. Як обчислюють просту та зважену середню арифметичну?
6. Коли використовують просту та зважену середню арифметичну?
7. Що в статистиці розуміють під варіантою та частотою? Якими символами їх позначають?
8. Як обчислити середню з інтервального ряду розподілу з відкритими інтервалами?
9. Чи можна, обчислюючи середню, використовувати частоті замість частот?
10. У чому суть статистичних парадоксів у процесі обчислення середніх?

11. На чому ґрунтуються спрощені способи обчислення середньої арифметичної?
12. Назвіть основні властивості середньої арифметичної.
13. Якщо від кожного конкретного значення ознаки відняти її середнє значення, то сума відхилень буде більша нуля, менша нуля чи дорівнюватиме нулю?
14. Як зміниться середнє значення ознаки, якщо кожне конкретне її значення збільшити чи зменшити на величину a ?
15. Як зміниться середнє значення ознаки, якщо кожне конкретне її значення збільшити чи зменшити в одну й ту саму кількість разів?
16. Запишіть формулу обчислення середньої арифметичної способом моментів і поясніть її.
17. Що станеться з середньою, якщо всі частоти зменшити чи збільшити в однакову кількість разів?
18. Коли застосовують формулу середньої гармонічної?
19. Що слід розуміти під прямими й оберненими величинами в статистиці? Наведіть приклади прямих і обернених показників.
20. Коли застосовують просту середню гармонічну, а коли зважену?
21. Коли застосовують середню квадратичну?
22. За допомогою якої середньої можна визначити середні темпи динаміки та середні темпи приросту?
23. Запишіть формули середньої геометричної та продемонструйте вміння користуватися ними.
24. Як називається середня, обчислена з моментних абсолютних величин?
25. Як обчислити середнє значення моментного ряду динаміки з різними проміжками часу між датами?
26. Як обчислити середню прогресивну?
27. Як називається ознака, яка найчастіше зустрічається в сукупності?
28. Як визначити моду з інтервального ряду розподілу? Наведіть формулу й поясніть техніку обчислення.
29. Як називається ознака, що лежить посередині ранжованого ряду розподілу?
30. Як визначити медіану з інтервального ряду розподілу? Наведіть формулу й поясніть техніку обчислення.

Розділ 6

Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання

6.1. Варіація ознак і система показників для її характеристики

Ознаки однорідних суспільних явищ і процесів значно відхиляються одна від одної. Визначивши середню арифметичну, ми ще нічого не знаємо про те, як окремі значення досліджуваної ознаки групуються біля середньої. Так, вік студентів коливається незначно (у межах 17–25 років), а вік співробітників університету — від 16 до 70 років і більше.

Варіація — це незбіг рівнів одного й того самого показника в різних об'єктів (наприклад, ринкової ціни акцій в акціонерних банках; віку студентів групи, їх ваги, успішності).

Варіація може бути *альтернативною*, якщо набуває протилежних значень (партійний — безпартійний, грамотний — неграмотний, живий — мертвий і т. ін.), і *систематичною*, якщо якісна ознака змінюється в певному напрямку (ринкові ціни на споживчі товари, номінальні доходи населення, тривалість життя населення). Варіація, яка не має явно вираженої тенденції, називається *випадковою* (номінал акцій, кількість вилучених на митницях наркотиків за днями тижня тощо).

Середня величина не дає уявлення про те, як окремі значення ознаки групуються навколо середньої, зосереджуються біля неї чи значно відхиляються від неї. Якщо окремі значення ознаки мало відрізняються від середньої величини, то середня типова, а сама сукупність однорідна.

Оскільки коливання ознак може бути різним, то виникає потреба його вимірювання, обчислення його конкретного значення.

Вимірювання варіації ознак має практичне та теоретичне значення. Показники варіації використовують у таких випадках:

- коли середня величина погано відображує всю сукупність (наприклад, доходи на душу населення в різних країнах можуть бути однаковими, але ця рівність — результат підсумовування доходів різних верств населення; рівень життя населення вищий там, де відхи-

лення доходу конкретно взятої людини від середньої величини найменше);

- потрібно визначити ритмічність роботи підприємства;
- потрібно визначити виконання норм виробітку різних категорій працівників тощо;
- мета дослідження — не обчислення середньої, а виявлення характеру розподілу навколо середньої (наприклад, у стрільбі мета — “густість” влучень).

Одна й та сама середня може характеризувати сукупності, у яких розміри варіації (відхилення кожного конкретного значення від середньої) суттєво відрізняються. Наприклад, за однакової середньої заробітної плати (табл. 6.1) працівників другої бригади можна вважати заможнішими, оскільки заробітна плата кожного з них ближча до середньої, ніж у першій бригаді.

Таблиця 6.1

Розподіл працівників за розміром заробітної плати

| Номер бригади | Кількість працівників | Заробітна плата працівників, грн. | | | | | | | Загальний заробіток бригади, грн | Середня заробітна плата, грн. |
|---------------|-----------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------------------------|-------------------------------|
| n | A | Б | | | | | | | $V = \sum B$ | $\Gamma = V/A$ |
| 1 | 6 | 180 | 190 | 200 | 220 | 250 | 280 | 1320 | 220 | |
| 2 | 6 | 200 | 210 | 220 | 220 | 230 | 240 | 1320 | 220 | |

Отже, середня зарплата не дає вичерпної характеристики сукупностей. Для цього потрібні показники, які б визначили міру мінливості окремих значень ознаки, відхилення конкретних значень ознаки від середньої величини.

Для вимірювання відхилення (розміру варіації) у статистиці використовують такі показники:

- розмах варіації;
- середнє лінійне відхилення;
- середній квадрат відхилень (дисперсію);
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Обчислимо названі показники на такому прикладі (табл. 6.2).

Розмах варіації (R) являє собою різницю між найбільшим і найменшим значенням ознаки:

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

Таблиця 6.2

Розподіл працівників двох бригад за розміром заробітної плати

| Номер працівника | Заробітна плата, грн. | | Відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої величини | | Квадрат відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої величини | |
|------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | x | | $ x-\bar{x} $ | | $ x-\bar{x} ^2$ | |
| n | Бригада 1 | Бригада 2 | Бригада 1 | Бригада 2 | Бригада 1 | Бригада 2 |
| 1 | 180 | 200 | 40 | 20 | 1600 | 400 |
| 2 | 190 | 210 | 30 | 10 | 900 | 100 |
| 3 | 200 | 220 | 20 | 0 | 400 | 0 |
| 4 | 220 | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 250 | 230 | 30 | 10 | 900 | 100 |
| 6 | 280 | 240 | 60 | 20 | 3600 | 400 |
| Усього | 1320 | 1320 | 180 | 60 | 7400 | 1000 |

Це найпростіший вимірник варіації ознак. Він показує, на скільки одиниць максимальне значення ознаки в сукупності відрізняється від мінімального значення. У нашому прикладі розмах варіації становить $280 - 180 = 100$ грн для бригади 1 і $240 - 200 = 40$ грн для бригади 2. У першій бригаді він значно вищий. Отже, сукупність у ній менш однорідна, а середня недостатньо типова.

Визначаючи розмах коливань, урахують лише крайні значення ознак, які з різних причин можуть бути не типовими для всієї сукупності досліджуваного явища. Тому розмах варіації дає лише загальне уявлення про розміри коливань, але не дає інформації про те, як змінюються інші значення ознаки. Щоб мати про це уявлення, потрібно визначити відхилення окремих значень ознак від середньої величини.

Для цього визначають **середнє лінійне відхилення (d)** — середню арифметичну абсолютних значень відхилень окремих варіантів від їх середньої арифметичної величини.

Ураховуючи першу властивість середньої арифметичної, згідно з якою сума додатних відхилень від середньої арифметичної дорівнює сумі від'ємних, середнє лінійне відхилення слід обчислювати без урахування знаків значень відхилень (\pm), тобто за модулем:

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \quad (\text{просте}); \quad d = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} \quad (\text{зважене}),$$

де x — варіанта; \bar{x} — середнє значення ознаки; n — кількість варіант; f — частота.

Середнє лінійне відхилення показує, на скільки одиниць кожне конкретне значення ознаки в середньому відрізняється від середнього значення ознаки. Для обчислення середнього лінійного відхилення d спочатку визначають середнє значення ознаки за відповідною формулою.

Обчислимо за даними таблиці I.6.2 середню заробітну плату працівників першої та другої бригади за формулою $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$:

$$\bar{x}_1 = \frac{180+190+200+220+250+280}{6} = 220 \text{ грн},$$

$$\bar{x}_2 = \frac{200+210+220+220+230+240}{6} = 220 \text{ грн}.$$

Визначимо відхилення заробітної плати кожного працівника від середньої заробітної плати в кожній бригаді й обчислимо середнє лінійне відхилення:

$$d_1 = \frac{180}{6} = 30 \text{ грн}, \quad d_2 = \frac{60}{6} = 10 \text{ грн}.$$

Отже, у першій бригаді заробітна плата працівників у середньому відрізняється від середньої заробітної плати на 30 грн, а в другій — на 10 грн. Тому сукупність працівників другої бригади однорідніша, а середня, яка її представляє, типовіша.

Можна довести, що середнє лінійне відхилення — недостатньо повний показник варіації. Тому його майже не застосовують на практиці.

Для визначення точніших показників варіації обчислюють середній квадрат відхилення (дисперсію), середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

Середній квадрат відхилення, або **дисперсія** (σ^2) являє собою середню арифметичну квадратів відхилень окремих варіант від їх середньої. Просту та зважену дисперсію визначають відповідно за формулами

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}, \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}.$$

За даними табл. 6.2 знайдемо квадрати відхилень кожного конкретного значення ознаки від середнього значення та підставимо суму квадратів відхилень у формулу простої дисперсії.

У прикладі (табл. 6.2) для першої бригади $\sigma^2 = \frac{7400}{6} \approx 1233,3$, для другої — $\sigma^2 = \frac{1000}{6} \approx 166,7$.

Дисперсія — суто математична величина; вона не має економічного змісту, а отже й одиниці виміру. Її не завжди зручно застосовувати в обчисленнях, бо різницю ознаки та її середнього значення $(x - \bar{x})$ потрібно підносити до квадрата. Тому в статистиці частіше використовують *середнє квадратичне відхилення* — квадратний корінь із дисперсії.

Просте та зважене середнє квадратичне відхилення (σ) обчислюють відповідно за формулами

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}.$$

Середнє квадратичне відхилення показує, на скільки одиниць кожне конкретне значення ознаки в середньому відрізняється від її середнього значення.

У нашому прикладі табл. 6.2 середнє квадратичне відхилення для першої бригади становить 35,1 грн, а для другої — 12,9 грн:

$$\sigma_1 = \sqrt{1233,3} \approx 35,1 \text{ грн}, \quad \sigma_2 = \sqrt{166,7} \approx 12,9 \text{ грн}.$$

Отже, заробітна плата кожного працівника першої бригади відрізняється від середньої заробітної плати в середньому на 35,1 грн, а в другій бригаді — на 12,9 грн. Тому сукупність працівників другої бригади за розміром заробітної плати однорідніша, ніж у першій бригаді, а середня, яка її представляє, типовіша.

Середнє квадратичне відхилення для сукупності завжди більше, ніж середнє лінійне відхилення. Коли немає вихідних даних для обчислення середнього квадратичного відхилення, його приблизне значення обчислюють за такими співвідношеннями: $\sigma \approx 1,25d$; $\sigma \approx R/6$ або $\sigma \approx R/5$. Його можна обчислювати за різні відрізки часу (роки, квартали, місяці, тижні) і робити відповідні висновки. Наприклад, якщо середня кредитна ставка в акціонерних банках за рік знизилася, а середнє квадратичне відхилення зросло, то це означає, що підви-

шення кредитної ставки сталося лише у великих банках, а не в більшості банків.

Середнє квадратичне відхилення виражається в іменованих одиницях (у нашому прикладі — гривнях) — тих самих, що й змінювана ознака. Цей показник не завжди зручний для використання, бо не дає змоги порівнювати між собою середні квадратичні відхилення у варіаційних рядах, варіанти яких виражено в різних одиницях виміру.

Абсолютне значення середнього квадратичного відхилення варіаційного ряду залежить не тільки від варіації ознаки, але й від абсолютних рівнів варіант і середньої. Чим більше рівні, тим менші відхилення ($1 : 2 = 0,5$, а $101 : 102 = 0,99$).

Щоб мати можливість порівнювати середні квадратичні відхилення різних варіаційних рядів, потрібно перейти від абсолютних показників варіації до відносних.

Відносною характеристикою варіації є процентне відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної. Це **квадратичний коефіцієнт варіації**

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}.$$

Він показує, на скільки процентів кожне значення ознаки відрізняється в середньому від її середнього значення.

У нашому прикладі (табл. 6.2) коефіцієнт варіації для першої бригади становить 16 %, а для другої — 6 %:

$$V_1 = \frac{35,1 \cdot 100}{220} \approx 15,95 \%,$$

$$V_2 = \frac{12,9 \cdot 100}{220} \approx 5,86 \%.$$

Отже, заробітна плата кожного працівника першої бригади відрізняється від середньої заробітної плати в середньому на 16 %, а в другій бригаді — на 6 %. Тому сукупність працівників другої бригади за розміром заробітної плати однорідніша, ніж у першій бригаді, а середня, яка її представляє, типовіша.

На відміну від інших показників варіації, квадратичний коефіцієнт варіації дає можливість виявити однорідність або неоднорідність сукупності (сукупність вважають однорідною, якщо коефіці-

ент варіації не перевищує 33 %). Отже, за розміром заробітної плати сукупність працівників і першої, і другої бригади вважають однорідною.

У статистиці розрізняють також такі *коефіцієнти варіації*:

- *осциляції*

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100,$$

де R — розмах варіації;

- *лінійний*

$$V_d = \frac{d}{\bar{x}} \cdot 100,$$

де d — середнє лінійне відхилення — та інші (квартильний, децильний тощо).

Найчастіше в практиці статистичного й економічного аналізу обчислюють квадратичний коефіцієнт варіації.

6.2. Спрощені способи обчислення середнього квадратичного відхилення

Дисперсія, як і середня арифметична, має властивості, знаючи які, можна обчислювати середнє квадратичне відхилення спрощеним способом. Наведемо деякі властивості дисперсії:

- якщо кожне значення ознаки зменшити чи збільшити на будь-яке число, то дисперсія від цього не зміниться;
- якщо кожне значення ознаки зменшити чи збільшити в одну й ту саму кількість разів i , то дисперсія від цього зменшиться чи збільшиться в i^2 разів;
- дисперсія ознаки дорівнює різниці між середнім квадратом значень ознаки та квадратом їх середньої:

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \left(\frac{\sum x f}{\sum f} \right)^2.$$

Використовуючи перші дві властивості, дисперсію та середнє квадратичне відхилення, як і середнє значення ознаки, можна обчислити спрощеним способом, який називають *способом моментів*, або *способом обчислення від умовного нуля*:

$$\sigma = i \sqrt{M_2 - M_1^2},$$

де M_1 — момент першого порядку; M_2 — момент другого порядку;

$$M_1 = \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f}; \quad M_2 = \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right)^2 f}{\sum f}.$$

Формулу для обчислення дисперсії можна записати також у вигляді

$$\sigma = i \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right)^2 f}{\sum f} - \left(\frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} \right)^2},$$

де x — варіанта (конкретне значення ознаки); i — розмір рівновеликого інтервалу; a — довільна величина (мода чи медіана); f — частота.

Для обчислення всіх показників варіації потрібно побудувати таблицю та зробити в ній відповідні розрахунки (табл. 6.3).

Середню ціну автомобіля обчислимо за формулою зваженої середньої арифметичної:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{700}{100} = 7 \text{ тис. дол.}$$

або способом моментів:

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} = 8 + 2 \cdot \frac{-50}{100} = 7 \text{ тис. дол.}$$

Робоча таблиця для обчислення

| Ціна автомобіля, тис. дол. | Кількість автомобілів, шт. | Середня варіанта | Товарооборот, тис. дол. | $x - \bar{x}$ | $ x - \bar{x} f$ | $(x - \bar{x})^2$ |
|----------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| | f | x | xf | $\bar{x} = 7$ | | |
| До 5 | 20 | 4 | 80 | -3 | 60 | 9 |
| 5-7 | 25 | 6 | 150 | -1 | 25 | 1 |
| 7-9 | 45 | 8 | 360 | 1 | 45 | 1 |
| 9-11 | 5 | 10 | 50 | 3 | 15 | 9 |
| 11 і більше | 5 | 12 | 60 | 5 | 25 | 25 |
| Усього | 100 | — | 700 | — | 170 | — |

Розмах варіації

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 13 - 3 = 10 \text{ тис. дол.}$$

Середнє лінійне відхилення

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f} = \frac{3 \cdot 20 + 1 \cdot 25 + 1 \cdot 45 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 5}{20 + 25 + 45 + 5 + 5} = 1,7 \text{ тис. дол.}$$

Дисперсія

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f} = 4,2.$$

Середнє квадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{420}{100}} \approx \pm 2,05 \text{ тис. дол.}$$

Коефіцієнт варіації

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{\pm 2,05 \cdot 100}{7} \approx \pm 29,3\%.$$

Обчислимо середнє квадратичне відхилення також спрощеним способом за формулою

$$\sigma = i \sqrt{M_2 - M_1^2} = 2 \sqrt{1,3 - 0,5^2} = 2,05 \text{ тис. дол.,}$$

Таблиця 6.3

основних показників варіації

| $(x - \bar{x})^2 f$ | $x - a$ | $\frac{x - a}{i}$ | $\left(\frac{x - a}{i}\right) f$ | $\left(\frac{x - a}{i}\right)^2$ | $\left(\frac{x - a}{i}\right)^2 f$ |
|---------------------|---------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | $a = 8$ | $i = 2$ | | | |
| 180 | -4 | -2 | -40 | 4 | 80 |
| 25 | -2 | -1 | -25 | 1 | 25 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| 125 | 4 | 2 | 10 | 4 | 20 |
| 420 | — | — | -50 | — | 130 |

де

$$M_1 = \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} = \frac{-50}{100} = -0,5; \quad M_2 = \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right)^2 f}{\sum f} = \frac{130}{100} = 1,3.$$

Отже, ціна кожного автомобіля відрізняється від середньої ціни в середньому на $\pm 2,05$ тис. дол.

Тепер обчислимо дисперсію за формулою

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \left(\frac{\sum x f}{\sum f} \right)^2$$

на такому прикладі (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Розподіл легкових автомобілів за їх ціною

| <i>Ціна автомобіля, тис. дол.</i> | <i>Кількість автомобілів</i> | <i>Вартість автомобілів, тис. дол.</i> | <i>Квадрат ціни автомобіля</i> | <i>Добуток квадрата ціни на кількість автомобілів</i> |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <i>x</i> | <i>f</i> | <i>xf</i> | <i>x²</i> | <i>x²f</i> |
| 4 | 20 | 80 | 16 | 320 |
| 6 | 25 | 150 | 36 | 900 |
| 8 | 45 | 360 | 64 | 2880 |
| 10 | 5 | 50 | 100 | 500 |
| 12 | 5 | 60 | 144 | 720 |
| <i>Усього</i> | 100 | 700 | — | 5320 |

Обчислимо середню ціну автомобіля

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{700}{100} = 7,0 \text{ тис. дол.},$$

дисперсію

$$\sigma^2 = \frac{5320}{100} - \left(\frac{700}{100} \right)^2 = 4,2$$

і середнє квадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{4,2} \approx 2,05 \text{ тис. дол.}$$

Цей результат повністю збігається з одержаним за даними таблиці І.6.3, але для його отримання потрібно значно менше часу.

6.3. Правило складання дисперсій

У процесі обчислення середніх величин часто виникає потреба визначити варіацію ознаки не тільки в цілому для всієї сукупності, а й усередині сукупності:

- між групами (міжгрупову);
- усередині групи (внутрішньогрупову).

Цього можна досягти обчисленням таких дисперсій:

- окремих (групових);
- середньої з окремих (групових);
- міжгрупових;
- загальних (з урахуванням впливу всіх причин).

Міжгрупова дисперсія характеризує варіацію групових чи окремих середніх (\bar{x}_i) навколо загальної середньої (\bar{x}) й обчислюють за формулами

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n} \quad \text{або} \quad \delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f}{\sum f},$$

де \bar{x}_i — середня для кожної групи; \bar{x} — загальна середня для сукупності; n — кількість одиниць сукупності; f — частота.

Міжгрупова дисперсія (дисперсія групових середніх) дорівнює середній арифметичній із квадратів відхилень окремих (групових) середніх від загальної середньої. Вона показує вплив групової ознаки на варіацію значень.

Внутрішньогрупову дисперсію обчислюють для кожної групи окремо. Це результат дії випадкових факторів, і груповальна ознака не впливає на її значення.

Внутрішньогрупову дисперсію визначають за формулами

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{n} \quad \text{або} \quad \sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2 f}{\sum f},$$

де x — конкретне значення ознаки; \bar{x}_i — групові чи окремі середні; n — кількість одиниць сукупності; f — частота.

Щоб визначити, як випадкові причини впливають на загальну варіацію, потрібно обчислити середню з внутрішньогрупових дисперсій:

$$\overline{\sigma^2} = \sum \frac{\sigma_i^2}{n} \quad \text{або} \quad \overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i}.$$

У математичній статистиці доведено, що загальна дисперсія дорівнює сумі середньої з внутрішньогрупових дисперсій та міжгрупової дисперсії:

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

Проілюструємо спосіб складання дисперсій на такому прикладі (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Розподіл працівників двох підгруп за розміром заробітної плати

| Група працівників | Зарплата, дол. | Кількість працівників | Розрахункові величини | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | | x | f | xf | $x_i - \bar{x}_i$ $\bar{x}_1 = 112$ | $(x_i - \bar{x}_i)^2$ | $(x_i - \bar{x}_i)^2 f$ | $x - \bar{x}$ $\bar{x} = 129$ |
| Без спеціальної підготовки | 100 | 5 | 500 | -12 | 144 | 720 | -29 | 841 | 4205 |
| | 120 | 3 | 360 | 8 | 64 | 192 | -9 | 81 | 243 |
| | 130 | 2 | 260 | 18 | 324 | 648 | 1 | 1 | 2 |
| Разом | — | 10 | 1120 | — | — | 1560 | — | — | — |
| | | | | $\bar{x}_2 = 146$ | | | $\bar{x} = 129$ | | |
| Зі спеціальною підготовкою | 140 | 6 | 840 | -6 | 36 | 216 | 11 | 121 | 726 |
| | 150 | 2 | 300 | 4 | 16 | 32 | 21 | 441 | 882 |
| | 160 | 2 | 320 | 14 | 196 | 392 | 31 | 961 | 1922 |
| Разом | — | 10 | 1460 | — | — | 640 | — | — | — |
| Усього | — | 20 | 2580 | — | — | 2200 | — | — | 7980 |

Обчислимо внутрішньогрупові середні та дисперсії:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = \frac{1120}{10} = 112 \text{ дол.}, \quad \sigma_1^2 = \frac{\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 f_1}{\sum f_1} = \frac{1560}{10} = 156,$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_2 f_2}{\sum f_2} = \frac{1460}{10} = 146 \text{ дол.}, \quad \sigma_2^2 = \frac{\sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 f_2}{\sum f_2} = \frac{640}{10} = 64;$$

загальні середню та дисперсію:

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{2580}{20} = 129 \text{ дол.}, \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{7980}{20} = 399;$$

середню з внутрішньогрупових дисперсій:

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{156 \cdot 10 + 64 \cdot 10}{10 + 10} = 110;$$

міжгрупову дисперсію

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(112 - 129)^2 \cdot 10 + (146 - 129)^2 \cdot 10}{10 + 10} = 289.$$

Тепер визначимо загальну дисперсію:

$$\sigma^2 = \overline{\sigma^2} + \delta^2 = 110 + 289 = 399.$$

Можна також обчислити загальну дисперсію за означенням:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{7980}{20} = 399.$$

Отримали той самий результат. Знаючи два показники з трьох, можна знайти невідомий третій. Правило складання дисперсій застосовують для оцінки міри зв'язку між ознаками в дисперсійному та кореляційному аналізі.

**Контрольні запитання та завдання
для самостійної роботи**

1. Що являє собою варіація ознаки? Від чого залежать її значення?
2. Чому важливо знати варіацію для характеристики досліджуваної сукупності?
3. У яких випадках використовують показники варіації?
4. Що таке розмах варіації? Наведіть формулу. Поясніть економічний зміст.
5. Що таке середнє лінійне відхилення? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
6. Що таке дисперсія? Як її інакше називають в статистиці? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Чи має дисперсія економічний зміст?
7. Що таке середнє квадратичне відхилення? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Чи має середнє квадратичне відхилення економічний зміст?
8. Чи можна визначити середнє квадратичне відхилення, якщо відомі розмах варіації чи середнє лінійне відхилення?
9. Що таке квадратичний коефіцієнт варіації? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
10. Назвіть основні види коефіцієнтів варіації.
11. На чому ґрунтуються спрощені способи обчислення дисперсії?
12. Що станеться з дисперсією, якщо зменшити чи збільшити кожне конкретне значення усереднюваної ознаки на одну й ту саму величину?
13. Що станеться з дисперсією, якщо зменшити чи збільшити кожне конкретне значення усереднюваної ознаки в одну й ту саму кількість разів?
14. Запишіть формулу обчислення середнього квадратичного відхилення способом моментів. Покажіть уміння користуватися нею.
15. Запишіть символами таку властивість дисперсії: дисперсія ознаки дорівнює різниці між середнім квадратом значень ознаки і квадратом їх середньої. Проілюструйте правильність цієї властивості.
16. Що таке міжгрупова дисперсія? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення.

17. Як визначити внутрішньогрупові дисперсії та середню цих дисперсій? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення.
18. Сформулюйте правило складання дисперсій. У чому полягає його практичне значення?

Розділ 7

Ряди динаміки

7.1. Поняття про ряди динаміки та їх види

Суспільні явища, які вивчає статистика, безперервно розвиваються, постійно змінюються в часі. У процесі історичного розвитку змінюється їх обсяг, рівень, склад, структура. Виявлення та вимірювання цих змін — одне з найважливіших завдань статистики.

Для розв'язання таких завдань потрібно будувати динамічні ряди.

Рядом динаміки в статистиці називається ряд чисел, що характеризує зміну суспільних явищ у часі (наприклад, динаміку роздрібного товарообороту, виробництва продукції промисловості, сільського господарства тощо).

Таблиця 7.1

Динаміка чисельності населення, виробництва та споживання основних продуктів тваринництва в Україні

| Рік | Чисельність населення, млн чол. | М'ясо, тис. т | Молоко, млн т | Яйця, млрд шт. | М'ясо на душу населення, кг | | Споживання, % до виробництва |
|------|---------------------------------|---------------|---------------|----------------|-----------------------------|------------|------------------------------|
| | | | | | виробництво | споживання | |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | И = Ж/Е |
| 1990 | 51,8 | 4358 | 24,5 | 16,3 | 84 | 68 | 81 |
| 1991 | 51,9 | 4029 | 22,4 | 15,2 | 78 | 65 | 83 |
| 1992 | 52,1 | 3401 | 19,1 | 13,5 | 65 | 53 | 82 |
| 1993 | 52,2 | 2815 | 18,4 | 11,8 | 54 | 46 | 85 |
| 1994 | 52,1 | 2677 | 18,1 | 10,2 | 51 | 43 | 84 |
| 1995 | 51,7 | 2294 | 17,3 | 9,4 | 44 | 39 | 89 |
| 1996 | 51,3 | 2113 | 15,8 | 8,8 | 41 | 37 | 90 |
| 1997 | 50,9 | 1875 | 13,8 | 8,2 | 37 | 35 | 95 |
| 1998 | 50,5 | 1706 | 13,8 | 8,3 | 34 | 33 | 97 |
| 1999 | 50,1 | 1695 | 13,4 | 8,7 | 34 | 33 | 97 |
| 2000 | 49,7 | 1663 | 12,7 | 8,8 | 33 | 32 | 97 |
| 2001 | 48,5 | 1517 | 13,4 | 9,7 | 30 | 30 | 100 |
| 2002 | 48,0 | 1648 | 14,1 | 11,3 | 34 | 33 | 97 |
| 2003 | 47,6 | 1707 | 13,7 | 11,5 | 36 | 34 | 94 |
| 2004 | 47,3 | 1554 | 13,7 | 12,0 | 33 | 38 | 115 |

Важлива умова правильної побудови рядів динаміки — *порівнянність* їх показників. Для цього потрібно, щоб досліджувана сукупність протягом усього періоду дослідження стосувалася однієї й тієї самої території, одного й того самого кола об'єктів. Показники, якими характеризується сукупність, слід обчислювати за єдиною методикою, виражати в одних і тих самих одиницях виміру, порівнювати зазвичай за однакові проміжки часу.

Кожний ряд динаміки складається з *двох елементів*:

- статистичних показників, що характеризують розмір явища, тобто рівнів ряду;
- ряду періодів, або моментів часу, яких стосуються рівні ряду (роки, квартали, місяці, декади, тижні, дні тощо).

Наведемо класифікацію рядів динаміки:

А. За формою подання розрізняють ряди динаміки абсолютних, відносних і середніх величин.

Рядом динаміки абсолютних величин називається ряд, статистичні показники якого виражено абсолютними величинами (табл. 7.1, графа Б — Д):

- динаміка загального обсягу товарообороту;
- валового внутрішнього продукту;
- чисельності населення тощо.

Рядом динаміки відносних величин називають ряд, статистичні показники (ознаки) якого виражено відносними величинами (табл. 7.1, графа И), наприклад:

- динаміка обсягу роздрібного товарообороту в процентах до 2000 р.;
- частка державної торгівлі в загальному товарообороті;
- зміна структури витрат виробництва й обігу за певні проміжки часу.

Рядом динаміки середніх величин називається ряд, статистичні показники якого виражено середніми величинами (табл. 7.1, графа Е, Ж), наприклад:

- динаміка середньої заробітної плати чи середньої тривалості життя населення;
- врожайність сільськогосподарських культур, продуктивність худоби, товарооборот на душу населення.

Б. За часом реєстрації виокремлюють моментні ряди динаміки й інтервальні (періодичні).

Моментним називається ряд динаміки, рівні якого характеризують стан явища на певний момент часу (табл. 7.1, графа Б), наприклад:

- чисельність населення, кількість банків, магазинів, митниць на певну дату;
- обсяг товарних запасів, залишок грошей у касі на кінець робочого дня;
- розмір статутного капіталу на початок місяця, активів і пасивів банку тощо.

Показники (рівні) моментних рядів динаміки зазвичай не підсумовують, бо в кожному наступному показнику ряду міститься попередній або його частина. Водночас від кожного наступного рівня моментного ряду динаміки можна віднімати попередній, що дає можливість виявити, як змінився рівень ряду за досліджуваний період. Якщо в табл. 7.1 (графа Б) від чисельності населення 2001 р. (48,5 млн чол.) відняти чисельність населення у 2000 р. (49,7 млн чол.), то можна твердити, що за рік чисельність населення зменшилася на 1,2 млн чол.

Періодичним (інтервальним) називається ряд динаміки, рівні якого характеризують розміри суспільних явищ за певні періоди (інтервали) часу (табл. 7.1., графи В–Д), наприклад:

- обсяг товарообороту продовольчих магазинів за рік;
- виробництво продукції промисловості, сільського господарства;
- споживання хліба за місяцями (сума дає споживання за рік).

Рівні інтервального ряду динаміки можна підсумувати. На цьому ґрунтується застосування рядів нарощуваних підсумків.

В. За часовим інтервалом між датами виділяють повні та неповні ряди. **Повними** називаються ряди динаміки з однаковими проміжками часу між датами (табл. 7.1), **неповними** — із різними (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Кількість міських ринків в Україні

| Рік | 1985 | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2004 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Кількість ринків | 1565 | 1576 | 1282 | 1231 | 1551 | 2120 | 2320 | 2514 | 2897 |

Г. За кількістю показників ряди динаміки поділяють на ізольовані та багатовимірні (комплексні).

Ізольованими називаються ряди динаміки з одним показником (табл. 7.2), наприклад такі, у яких подано динаміку роздрібного товарообороту, заробітної плати чи забезпечення населення холодильниками.

Багатомірними, або *комплексними*, називаються ряди динаміки, у яких прослідковується зміна двох і більше явищ (див. табл. 7.1), наприклад: динаміка споживання продуктів харчування на душу населення (див. табл. 3.19), забезпечення населення товарами тривалого користування (див. табл. 3.20), хворих на СНІД та ВІЛ-інфікованих (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

Кількість ВІЛ-інфікованих і хворих на СНІД в Україні

| Показник | ВІЛ-інфіковані | | | Хворі на СНІД | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
| | 1995 р. | 2000 р. | 2004 р. | 1995 р. | 2000 р. | 2004 р. |
| Кількість хворих із діагнозом, який поставлено вперше, осіб | 1459 | 5654 | 12200 | 40 | 653 | 2700 |
| Кількість хворих, що перебувають на обліку, осіб | 1475 | 29775 | 51700 | 54 | 917 | 3100 |

Спостерігається чітко виражена тенденція до зростання кількості хворих на СНІД та ВІЛ-інфікованих.

7.2. Показники для характеристики ряду динаміки, техніка їх обчислення й економічний зміст

Для відображення кількісних змін суспільних явищ у часі в статистиці застосовують такі показники:

- рівень ряду динаміки;
- абсолютний приріст;
- коефіцієнт динаміки (зростання);
- темп динаміки (зростання);
- темп приросту;
- абсолютне значення одного процента приросту;
- середній темп динаміки та приросту;
- середній абсолютний приріст;
- коефіцієнт випередження;
- процентні пункти зростання.

Рівнем ряду динаміки називається первинне, абсолютне значення показника, що створює ряд динаміки. Розрізняють початковий рівень ряду, Y_0 , кінцевий Y_n і середній \bar{Y} .

Початковим рівнем називається перший член ряду динаміки (у табл. 7.4 — 20 тис. грн), а **кінцевим** — останній член (у табл. 7.4 — 64 тис. грн).

Таблиця 7.4

Динаміка прибутку фірми за перше півріччя

| Місяць | Символ | Прибуток, тис. грн. | Нагромаджений (кумулятивний) прибуток, тис. грн. |
|----------|------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| А | Б | В | Г |
| Січень | Y_0 | 20 | 20 |
| Лютий | Y_1 | 24 | 44 |
| Березень | Y_2 | 30 | 74 |
| Квітень | Y_3 | 36 | 110 |
| Травень | Y_4 | 54 | 164 |
| Червень | Y_5 | 64 | 228 |
| Усього | ΣY | 228 | — |

Середній рівень періодичного (інтервального) ряду динаміки визначають за формулою простої середньої арифметичної в разі однакових проміжків часу між датами (повних рядів динаміки) і за формулою зваженої середньої арифметичної в разі різних проміжків часу (неповних рядів динаміки).

На основі наведених у табл. 7.4 даних обчислимо середньомісячний прибуток фірми.

Оскільки ряд динаміки періодичний, а часовий інтервал між датами однаковий (один місяць), застосуємо формулу простої середньої арифметичної:

$$\bar{y} = \frac{\sum Y}{\sum t} = \frac{20+24+30+36+54+64}{6} = 38 \text{ тис. грн.}$$

Отже, у середньому фірма отримувала щомісячно 38 тис. грн прибутку.

У разі різних проміжків часу між датами (неповного ряду динаміки) застосовують формулу зваженої середньої арифметичної, де як частоти беруть тривалість часового інтервалу між датами (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

Динаміка середньомісячної заробітної плати в трудовому колективі

| Період | Середньомісячна зарплата, грн. | Тривалість періоду, місяців | Фонд зарплати, грн. |
|----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | Y | t | Yt |
| Перший квартал | 300 | 3 | 900 |
| Другий " | 320 | 3 | 960 |
| Третій " | 330 | 3 | 990 |
| Жовтень | 340 | 1 | 340 |
| Усього | — | 10 | 3190 |

Середньомісячна заробітна плата становить

$$\bar{y} = \frac{\sum y_t}{\sum t} = \frac{300 \cdot 3 + 320 \cdot 3 + 330 \cdot 3 + 340 \cdot 1}{3 + 3 + 3 + 1} = \frac{3190}{10} = 319 \text{ грн.}$$

Середній рівень моментного ряду динаміки визначають за формулами простої середньої хронологічної (для повних рядів динаміки) і зваженої (для неповних).

Таблиця 7.6

Динаміка чисельності докторів наук в Україні

| Чисельність, чол. | Рік | | | | | | | | | |
|-------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Усього | 9759 | 9974 | 10322 | 10446 | 10233 | 10339 | 10603 | 11008 | 11259 | 11573 |
| Із них жінок | 1367 | 1406 | 1492 | 1538 | 1507 | 1572 | 1658 | 1721 | 1855 | 1979 |

Тепер за даними табл. 7.6 визначимо середню чисельність докторів наук за формулою середньої простої хронологічної:

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{0,5y_1 + y_2 + \dots + 0,5y_n}{n-1} = \frac{0,5 \cdot 9759 + 9974 + 10322 + \\ &+ 10446 + 10233 + 10339 + 10603 + 11008 + 11259 + 0,5 \cdot 11573}{10-1} \approx \\ &\approx 10539 \text{ чол.} \end{aligned}$$

Для ряду динаміки з різними проміжками часу застосовують формулу зваженої середньої арифметичної чи хронологічної. Визначимо середній офіційний курс гривні щодо долара США в березні 2003 р. (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

**Офіційний курс гривні щодо долара США,
установлений НБУ в березні 2003 р.**

| Дата | Офіційний курс за 100 дол. США, грн. | Середня із суміжних | Тривалість періоду, днів | Добуток варіанти на частоту |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | Y | t | Yt |
| 1.03 | 532,20 | — | — | — |
| 5.03 | 532,36 | $(532,20 + 532,36)/2 = 532,28$ | $5 - 1 = 4$ | 2129,12 |
| 7.03 | 532,28 | $(532,36 + 532,28)/2 = 532,32$ | $7 - 5 = 2$ | 1064,64 |
| 12.03 | 532,20 | $(532,28 + 532,20)/2 = 532,24$ | $12 - 7 = 5$ | 2661,20 |
| 16.03 | 532,18 | $(532,20 + 532,18)/2 = 532,19$ | $16 - 12 = 4$ | 2128,76 |
| Усього | — | — | 15 | 7983,72 |

Отримаємо відповідно

$$\bar{Y} = \frac{\sum Yt}{\sum t} = \frac{7983,72}{15} \approx 532,25 \text{ грн};$$

$$\bar{Y} = \frac{(Y_1 + Y_2)t_1 + (Y_2 + Y_3)t_2 + (Y_3 + Y_4)t_3 + (Y_4 + Y_5)t_4}{2\sum t} =$$

$$= \frac{(532,20 + 532,36) \cdot 4 + (532,36 + 532,28) \cdot 2 + (532,28 + 532,20) \cdot 5 + (532,20 + 532,18) \cdot 4}{2(4 + 2 + 5 + 4)} \approx 532,25 \text{ грн.}$$

Краще, якщо можливо, знайти суму варіант за всі дати періоду (15 днів) і розділити її на кількість дат у періоді. На жаль, така інформація не завжди є.

Одне й те саме явище з часом змінює свої кількісні параметри: з віком змінюється вага дитини, її зріст; із плином часу змінюються кількісні параметри економічних явищ суспільства (ВВП, ціни, собівартість, продуктивність праці, рентабельність тощо). Завдання статистики — вивчити швидкість, інтенсивність цих змін, виявити тенденції та закономірності в їх розвитку. Цього можна досягти, порівнюючи рівні рядів динаміки.

Коли в ряді динаміки три й більше рівнів, є два варіанти порівняння: базисний і ланцюговий. Можна порівнювати поточний, або

звітний, рівень (Y_n) із базисним (Y_0) або попереднім (Y_{n-1}), які називають *базою порівняння*.

Якщо кожен рівень ряду динаміки (Y_n) порівнюють із попереднім (Y_{n-1}), то такі показники називають *ланцюговими*. Коли ж усі рівні (Y_n) порівнюють з одним і тим самим рівнем — постійною базою порівняння (Y_0), то такі показники називаються *базисними* (рис. 7.1).

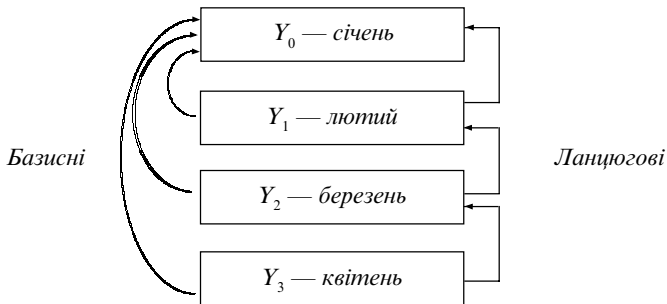


Рис. 7.1. Принцип побудови базисних і ланцюгових показників динаміки

Абсолютним приростом називається різниця між звітним і базисним рівнями. Він показує, як збільшився чи зменшився звітний рівень порівняно з базисним або попереднім періодом. Його визначають за формулами

$$A = Y_n - Y_0, \quad A = Y_n - Y_{n-1}.$$

За даними табл. 7.8 обчислимо абсолютний приріст і занесемо результати до відповідних граф таблиці. Базисний абсолютний приріст порівняно з січнем становить у лютому $24 - 20 = 4$ тис. грн, березні — $30 - 20 = 10$ тис. грн, квітні — $36 - 20 = 16$ тис. грн, травні — $64 - 20 = 34$ тис. грн. Ланцюговий абсолютний приріст у лютому порівняно з січнем дорівнює $24 - 20 = 4$ тис. грн, у березні порівняно з лютим — $30 - 24 = 6$ тис. грн, у квітні порівняно з березнем — $36 - 30 = 6$ тис. грн, у травні порівняно з квітнем — $54 - 36 = 18$ тис. грн.

Отже, між базисним і ланцюговим абсолютним приростом існує зв'язок: сума ланцюгових абсолютних приростів дорівнює останньому базисному.

$$A_{\text{баз}} = \sum A_{\text{л}}$$

(у нашому прикладі — $4 + 6 + 6 + 18 = 34$ тис. грн).

Різниця між кожним наступним базисним абсолютним приростом і попереднім дорівнює відповідному ланцюговому приросту: $34 - 16 = 18$; $16 - 10 = 6$; $10 - 4 = 6$ тис. грн.

Коефіцієнт динаміки (зростання) обчислюють як відношення рівня досліджуваного періоду (Y_n) до рівня, з яким порівнюють. Він показує, у скільки разів рівень звітної періоду збільшився порівняно з базисним або попереднім. Базисний і ланцюговий коефіцієнти динаміки визначають відповідно за формулами

$$K_{д} = \frac{Y_n}{Y_0}, K_{л} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}}.$$

із точністю до третього десяткового знака (0,000).

Для даних табл. 7.8 базисні коефіцієнти динаміки в лютому, березні, квітні та травні дорівнюють $24/20 = 1,2$; $30/20 = 1,5$; $36/20 = 1,8$; $54/20 = 2,7$, а ланцюгові — відповідно $24/20 = 1,20$; $30/24 = 1,25$; $36/30 = 1,20$; $54/36 = 1,50$. Отже, у травні порівняно з січнем прибуток фірми зріс у 2,7 раза, а порівняно з квітнем — в 1,5 раза.

Між базисними і ланцюговими коефіцієнтами динаміки існує такий зв'язок: добуток ланцюгових показників динаміки дорівнює останньому базисному, а частка від ділення кожного наступного базисного на попередній дорівнює відповідному ланцюговому коефіцієнту (у нашому прикладі $1,20 \cdot 1,25 \cdot 1,20 \cdot 1,50 = 2,7$; $1,5/1,2 = 1,25$; $1,8/1,5 = 1,20$ і т. д.).

Це дає змогу переходити від ланцюгових коефіцієнтів до базисних і навпаки, не маючи вихідних даних про обсяги прибутку фірми.

Темп динаміки (зростання) обчислюють як процентне відношення рівня досліджуваного періоду (Y_n) до рівня базисного чи попереднього. Він показує частку рівня звітної періоду до базисного чи попереднього, який беруть за 100 %.

Базисний і ланцюговий темпи зростання визначають відповідно за формулами

$$T_{д} = \frac{Y_n}{Y_0} \cdot 100, T_{л} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}} \cdot 100.$$

Очевидно, що $T_{д} = K_{д} \cdot 100$, а $K_{д} = T_{д} / 100$.

Для даних таблиці 7.8 отримаємо такі значення цих показників: базисних — $1,2 \cdot 100 = 120$; $1,5 \cdot 100 = 150$; $1,8 \cdot 100 = 180$; $2,7 \cdot 100 = 270$; ланцюгових — $1,20 \cdot 100 = 120$; $1,25 \cdot 100 = 125$; $1,20 \cdot 100 = 120$; $1,50 \cdot 100 = 150$. Отже,

Таблиця 7.8

Робоча таблиця для обчислення основних показників ряду динаміки

| Місяць | Прибуток, тис. грн. | Абсолютний приріст, тис. грн. | | Коефіцієнт зростання | | Темп зростання, % | | Темп приросту, % | | Абсолютне значення І % приросту, тис. грн. | | Середній коефіцієнт зростання | Середній темп, % | |
|----------|------------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|----------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|------------------|----------|
| | | баз. | ланц. | баз. | ланц. | баз. | ланц. | баз. | ланц. | баз. | ланц. | | зростання | приросту |
| | А | K _д | | T _д | | T _{пр} | | K _{н = m-1} $\sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}}$ | | K _д · 100 | | T _д - 100 | T _{пр} | |
| Січень | 20 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Лютий | 24 | 4 | 4 | 1,2 | 1,20 | 120 | 120 | 20 | 20 | 0,20 | 0,20 | $\sqrt[1,2]{1,2} = 1,200$ | 120,0 | 20,0 |
| Березень | 30 | 10 | 6 | 1,5 | 1,25 | 150 | 125 | 50 | 25 | 0,20 | 0,24 | $\sqrt[1,5]{1,5} \approx 1,225$ | 122,5 | 22,5 |
| Квітень | 36 | 16 | 6 | 1,8 | 1,20 | 180 | 120 | 80 | 20 | 0,20 | 0,30 | $\sqrt[1,8]{1,8} \approx 1,217$ | 121,7 | 21,7 |
| Травень | 54 | 34 | 18 | 2,7 | 1,50 | 270 | 150 | 170 | 50 | 0,20 | 0,36 | $\sqrt[2,7]{2,7} \approx 1,282$ | 128,2 | 28,2 |

у травні прибуток фірми становить 270 % до січня та 150 % до квітня, тобто він збільшився відповідно у 2,7 раза порівняно з січнем, і в 1,5 раза порівняно з квітнем.

Темп приросту обчислюють діленням абсолютного приросту, помноженого на 100, на рівень, з яким порівнюють. Він показує, на скільки процентів рівень звітного періоду збільшився порівняно з базисним або попереднім. Базисний і ланцюговий темпи приросту визначають відповідно за формулами

$$T_{\text{пр}} = \frac{Y_n - Y_0}{Y_0} \cdot 100, \quad T_{\text{пр}} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{Y_{n-1}} \cdot 100,$$

а також віднявши 100 від значення темпів зростання:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{д}} - 100, \quad T_{\text{пр}} = K_{\text{д}} \cdot 100 - 100.$$

Для даних табл. 1.7.8 базисні темпи приросту за лютий–травень становлять $120 - 100 = 20\%$; $150 - 100 = 50\%$; $180 - 100 = 80\%$; $270 - 100 = 170\%$, а ланцюгові — $120 - 100 = 20\%$; $125 - 100 = 25\%$; $120 - 100 = 20\%$; $150 - 100 = 50\%$. Отже, у травні порівняно з січнем прибуток фірми збільшився на 170 %, а порівняно з квітнем — на 50 %.

Особливість темпів приросту полягає в тому, що з ними не можна виконувати ніяких арифметичних операцій.

Типова задача 1. У січні ціни зросли на 8 %, у лютому — ще на 6 % і в березні — на 4 %. На скільки процентів ціни зросли за три місяці?

Це ланцюгові темпи приросту, тому додавати їх не можна. Щоб розв'язати задачу, потрібно темпи приросту перетворити в ланцюгові коефіцієнти динаміки (зростання) та перемножити їх. Обчислення зручніше й наочніше виконувати за допомогою табл. 7.9.

Таблиця 7.9

Динаміка цін на м'ясо на Центральному ринку

| Місяць | Приріст цін, % до попереднього місяця | Ланцюговий темп зростання (динаміки), % | Ланцюговий коефіцієнт динаміки (зростання) |
|----------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| | $T_{\text{пр}}$ | $T_{\text{д}} = T_{\text{пр}} + 100$ | $K_{\text{д}} = T_{\text{д}}/100$ |
| Січень | 8 | $8 + 100 = 108$ | $108/100 = 1,08$ |
| Лютий | 6 | $6 + 100 = 106$ | $106/100 = 1,06$ |
| Березень | 4 | $4 + 100 = 104$ | $104/100 = 1,04$ |

За період із січня до березня (за три місяці) ціни зросли на $T_{пр} = (1,08 \cdot 1,06 \cdot 1,04) \cdot 100 - 100 = 19,1 \%$.

Типова задача 2. Порівняно з груднем минулого року в січні ціни зросли на 5 %, у лютому — на 8 %, у березні — на 12 % і у квітні — на 15 %. На скільки процентів зросли ціни в березні порівняно з лютим і у квітні порівняно з січнем?

Обчислення краще подати в табл. 7.10.

Таблиця 7.10

Динаміка цін на м'ясопродукцію

| Місяць | Приріст цін, % до грудня | Базисний темп динаміки, % | Базисний коефіцієнт динаміки | Переведення базисних коефіцієнтів у ланцюгові | Ланцюговий темп | |
|----------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|----------------------|
| | | | | | динаміки | приросту |
| | | | | | $T_{пр}$ | $T_d = T_{пр} + 100$ |
| | | | $K_d = T_d / 100$ | $K_{д.л}$ | $K_d \cdot 100$ | $T_d - 100$ |
| Січень | 5 | 105 | 1,05 | $1,05/1,00 = 1,050$ | 105,0 | 5,0 |
| Лютий | 8 | 108 | 1,08 | $1,08/1,05 \approx 1,029$ | 102,9 | 2,9 |
| Березень | 12 | 112 | 1,12 | $1,12/1,08 \approx 1,037$ | 103,7 | 3,7 |
| Квітень | 15 | 115 | 1,15 | $1,15/1,12 \approx 1,027$ | 102,7 | 2,7 |

Щоб визначити, на скільки процентів ціни в березні зросли порівняно з лютим, потрібно базисний коефіцієнт динаміки березня поділити на базисний коефіцієнт динаміки лютого: $1,12 / 1,08 \approx 1,037$. Це ланцюговий коефіцієнт динаміки. Звідси $T_{пр} = K_d \cdot 100 - 100 = (1,037 \cdot 100) - 100 \approx 3,7 \%$, тобто ціни у березні зросли порівняно з лютим на 3,7 %.

Щоб визначити, на скільки процентів зросли ціни у квітні порівняно з січнем, потрібно базисний коефіцієнт динаміки квітня розділити на базисний коефіцієнт динаміки січня. Отже ціни у квітні зросли порівняно з січнем в $1,15/1,05 \approx 1,095$ раза, становлять 109,5 %, або зросли на 9,5 %.

Абсолютне значення одного процента приросту обчислюють діленням абсолютного приросту на темп приросту. Воно показує, скільки припадає приросту в абсолютних величинах на кожен процент темпу приросту за відповідний період. Базисне та ланцюгове значення одного процента приросту визначають відповідно за формулами

$$A_{\%} = \frac{Y_n - Y_0}{T_{пр.б}}, \quad A_{\%} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{T_{пр.л}}$$

Обчислимо цей показник за даними табл. 1.7.8. Його базисні значення в лютому–травні становлять $4/20 = 0,2$; $10/50 = 0,2$; $16/80 = 0,2$; $34/170 = 0,2$, а ланцюгові — відповідно $4/20 = 0,20$; $6/25 = 0,24$; $6/20 = 0,30$; $18/50 = 0,36$ тис. грн.

Абсолютне значення одного процента приросту, обчислене базисним способом, за кожний відрізок часу однакове й дорівнює 0,2 тис. грн, тобто $Y_0/100$.

На практиці $A_{\%}$ обчислюють лише ланцюговим способом.

Отже, у травні на кожний із 50 % приросту одержано 0,36 тис. грн приросту прибутку, тобто кожен процент приросту забезпечив фірмі додатково 360 грн.

Спростимо наведені вище формули з урахуванням того, що

$$T_{\text{пр.б}} = \frac{Y_n - Y_0}{Y_0} \cdot 100, \quad T_{\text{пр.л}} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{Y_{n-1}} \cdot 100.$$

Отримаємо

$$A_{\%б} = \frac{Y_n - Y_0}{T_{\text{пр.б}}} = \frac{(Y_n - Y_0)Y_0}{(Y_n - Y_0) \cdot 100} = \frac{Y_0}{100};$$

$$A_{\%л} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{T_{\text{пр.л}}} = \frac{(Y_n - Y_{n-1})Y_{n-1}}{(Y_n - Y_{n-1}) \cdot 100} = \frac{Y_{n-1}}{100}.$$

Середній темп (коефіцієнт) динаміки (зростання) обчислюють за формулою середньої геометричної. Він показує, у скільки разів у середньому щомісячно протягом досліджуваного періоду зростає рівень базисного показника:

$$\bar{K}_д = \sqrt[n]{K_1 K_2 \cdots K_n} = \sqrt[n]{\prod K_д}, \quad \text{або} \quad \bar{K}_д = \sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}},$$

де $\bar{K}_д$ — середній коефіцієнт динаміки; K_i — ланцюгові коефіцієнти динаміки; n — кількість ланцюгових коефіцієнтів.

Якщо ланцюгові коефіцієнти невідомі, можна скористатися іншою формулою

$$\bar{K}_д = \sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}},$$

де m — кількість рівнів ряду динаміки; Y_n та Y_0 — рівні відповідно звітного та базисного періодів.

Обчислимо середній коефіцієнт динаміки (зростання) за період із січня до травня за даними табл. 7.8 за ланцюговими коефіцієнтами:

$$\overline{K}_d = \sqrt[4]{1,20 \cdot 1,25 \cdot 1,20 \cdot 1,50} \approx 1,282,$$

за базисними —

$$\overline{K}_d = \sqrt[5-1]{\frac{54}{20}} \approx 1,282.$$

Одержаний коефіцієнт перетворюють у *середній темп динаміки (зростання)* за формулою

$$\overline{T}_d = \overline{K}_d \cdot 100 \approx 1,282 \cdot 100 \approx 128,2 \%$$

і *середній темп приросту* за формулами

$$\overline{T}_{пр} = \overline{K}_d \cdot 100 - 100 \approx 1,282 \cdot 100 - 100 \approx 28,2 \%,$$

або

$$\overline{T}_{пр} = \overline{T}_d - 100 \approx 128,2 - 100 \approx 28,2 \%.$$

Отже, за період із січня до травня прибуток щомісяця збільшувався в середньому в 1,282 раза, становив 128,2 % (темп зростання), або збільшувався на 28,2 % (темп приросту).

Обчислення проводять за допомогою логарифмів, або так званих таблиць Айрапетова [1].

Середній абсолютний приріст обчислюють як просту середню арифметичну з ланцюгових абсолютних приростів:

$$\overline{A} = \frac{\sum A}{n},$$

де n — кількість ланцюгових приростів.

Якщо ланцюгові прирости невідомі, середній абсолютний приріст можна визначити за формулою

$$\overline{A} = \frac{Y_n - Y_0}{m - 1},$$

де m — кількість календарних дат або рівнів ряду динаміки.

Обчислимо цей показник зазначеними двома способами для даних табл. 7.8:

$$\overline{A} = \frac{4+6+6+18}{4} = 8,5 \text{ тис. грн}; \quad \overline{A} = \frac{54-20}{5-1} = 8,5 \text{ тис. грн.}$$

Отже, щомісячно за період із січня до травня (чотири місяці) прибуток фірми зростав у середньому на 8,5 тис. грн.

7.3. Основні способи перетворення рядів динаміки

Будуючи та вивчаючи ряди динаміки, важливо виявити закономірність змін досліджуваних явищ або процесів, тенденцій їх розвитку. Часто ряд динаміки досить виразно показує певну закономірність зміни явищ або тенденцію зміни.

Наприклад, у першому десятиріччі незалежності в Україні чітко проявлялися тенденції до зменшення обсягів виробництва промислової та сільськогосподарської продукції, чисельності населення, підвищення цін і собівартості продукції, злочинності тощо.

Тенденції (тренди) бувають позитивні (зростання добробуту населення, заробітної плати, споживання продовольчих і непродовольчих товарів) і негативні (зменшення народжуваності, зростання злочинності, захворюваності та смертності населення, підвищення травматизму, зниження продуктивності праці, рентабельності виробництва тощо).

Знання тенденцій, їх виявлення дає змогу оперативніше, швидше вживати заходів до посилення дії позитивних і послаблення або й припинення дії негативних тенденцій розвитку.

Деколи важко виявити закономірність, тенденції розвитку через випадкові коливання рівнів ряду; без додаткових обчислень їх не видно. Тому ряд динаміки піддають певній попередній обробці, перетворенню.

У статистиці є багато способів обробки динамічних рядів, зокрема:

- укрупнення інтервалів;
- спосіб змінних (рухомих або плинних) середніх;
- зведення рядів динаміки до однієї основи;
- змикання рядів динаміки;
- динамічні ряди нагромаджених підсумків;
- вимірювання сезонних коливань;
- інтерполяція й екстраполяція;
- аналітичне вирівнювання.

Найпростіші методи статистичного виявлення тенденцій — укрупнення інтервалів і рухомих (плинних) середніх.

Укрупнення інтервалів. Цей метод полягає в тому, що замість щоденних рівнів можна обчислювати щотижневі, щодакдані, щомісячні, шоквартальні, замість щорічних — 3–5-річні середні.

Раніше побудований ряд динаміки замінюють іншим, укрупненим.

У нижченаведеному ряді динаміки не помітно ніяких тенденцій.

Помісячний обсяг товарообороту магазину, млн. грн.

| | | | |
|----------------|----|----------------|----|
| Січень | 37 | Липень | 41 |
| Лютий | 37 | Серпень | 46 |
| Березень | 42 | Вересень | 49 |
| Квітень | 38 | Жовтень | 46 |
| Травень | 42 | Листопад | 47 |
| Червень | 48 | Грудень | 50 |

Перетворимо ряд динаміки, укрупнивши інтервали. Знайдемо поквартальний обсяг товарообороту (табл. 7.11).

Таблиця 7.11

Робоча таблиця для вирівнювання ряду динаміки способом укрупнення інтервалів

| <i>Квартал</i> | <i>Техніка розрахунків</i> | <i>Обсяг товарообороту, млн грн.</i> | <i>Середньомісячний товарооборот, млн грн.</i> |
|----------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| I | 37 + 37 + 42 | 116 | 116/3 ≈ 39 |
| II | 38 + 42 + 48 | 128 | 128/3 ≈ 43 |
| III | 41 + 46 + 49 | 136 | 136/3 ≈ 45 |
| IV | 46 + 47 + 50 | 143 | 143/3 ≈ 48 |

З укрупненого ряду видно, що є тенденція до зростання товарообороту, а це дає змогу укласти довгострокові угоди на оренду додаткових приміщень, залучення робочої сили, транспорту тощо.

Спосіб змінних (рухомих, плинних) середніх. Той самий ряд можна вирівняти за допомогою рухомої середньої. Фактичні показники ряду динаміки замінюють розрахунковими, обчисленими як середня арифметична з двох, трьох, п'яти рівнів ряду. Середні визначають способом ковзання, тобто поступовим виключенням із нагромадженої суми першого рівня та включенням наступного.

Наприклад, нехай Y_1, Y_2, \dots, Y_n — показники первинного ряду динаміки за кілька місяців (років). Для визначення першого члена вирівняного ряду динаміки за допомогою тричленної рухомої (пливної) середньої додають перші три члени й ділять одержану суму на 3. Застосовуючи п'ятичленну рухому середню, беруть суму перших п'яти членів і ділять її на 5. Найчастіше використовують тричленну рухому середню:

$$\bar{Y}_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}.$$

Одержану середню записують у таблицю проти другого місяця (року). Наступні рівні визначають за формулами

$$\bar{Y}_2 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3}, \bar{Y}_3 = \frac{Y_3 + Y_4 + Y_5}{3} \text{ і т. д.}$$

Техніку вирівнювання за допомогою тричленної рухомої середньої проілюстровано в табл. 7.12.

Таблиця 7.12

Техніка вирівнювання ряду динаміки за допомогою тричленної рухомої середньої

| Місяць | Товарооборот, млн грн. | Тримісячний рухомий підсумок | Рухома середня |
|----------|------------------------|------------------------------|----------------|
| А | Б | В | Г = В / 3 |
| Січень | 37 | — | — |
| Лютий | 37 | 116 = 37 + 37 + 42 | 39 |
| Березень | 42 | 117 = 37 + 42 + 38 | 39 |
| Квітень | 38 | 122 = 42 + 38 + 42 | 41 |
| Травень | 42 | 128 = 38 + 42 + 48 | 43 |
| Червень | 48 | 131 = 42 + 48 + 41 | 44 |
| Липень | 41 | 135 = 48 + 41 + 46 | 45 |
| Серпень | 46 | 136 = 41 + 46 + 49 | 45 |
| Вересень | 49 | 141 = 46 + 49 + 46 | 47 |
| Жовтень | 46 | 142 = 49 + 46 + 47 | 47 |
| Листопад | 47 | 143 = 46 + 47 + 50 | 48 |
| Грудень | 50 | — | — |

Із вирівняного ряду видно, що є тенденція до зростання товарообороту. Дію випадкових причин виключено.

Зведення рядів динаміки до однієї основи. Якщо потрібно порівняти розвиток різних, але споріднених явищ за кілька років і виявити, чи є між ними зв'язок, абсолютні показники ряду перетворюють у відносні, узявши за основу дані якогось певного року. Зазвичай так обчислюють базисні темпи зростання чи приросту (табл. 7.13).

Із вирівняного ряду видно, що злочинність в Україні зростає значно швидше, ніж покарання за злочини, і цей розрив небезпечно великий.

Як базову для порівняння слід брати не довільний рік, а той, що має певне економічне чи історичне значення в розвитку.

Іноді в процесі аналізу рядів динаміки обчислюють так званий *коефіцієнт випередження* — відношення більшого середньорічного темпу зростання до меншого. Він показує, у скільки разів швидше зростає рівень одного ряду динаміки порівняно з іншим.

Таблиця 7.13

**Техніка вирівнювання рядів динаміки методом
їх зведення до однієї основи**

| Рік | Кількість зареєстрованих, тис. | | Процент покарання | У процентах до 1985 року | | Коефіцієнт випередження |
|------|--------------------------------|------------|------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|
| | злочинів | засуджених | | злочини | засудження | |
| А | Б | В | $\Gamma = (В / Б) \cdot 100$ | Д | Е | Ж = Д / Е |
| 1985 | 249,6 | 173,9 | 70 | 100 | 100 | 1,00 |
| 1990 | 369,8 | 104,2 | 28 | 148 | 60 | 2,47 |
| 1995 | 641,9 | 212,9 | 33 | 257 | 122 | 2,11 |
| 2000 | 567,8 | 230,9 | 41 | 227 | 133 | 1,71 |
| 2001 | 514,6 | 202,6 | 39 | 206 | 117 | 1,76 |
| 2002 | 460,4 | 194,2 | 42 | 184 | 112 | 1,64 |
| 2003 | 566,4 | 201,1 | 36 | 227 | 116 | 1,96 |
| 2004 | 527,8 | 204,8 | 39 | 211 | 118 | 1,79 |

Змикання рядів динаміки. Аналізуючи динаміку явищ за кілька років, іноді доводиться розглядати незіставні дані, що належать різним видам досліджуваних об'єктів. Змикання рядів динаміки застосовують тоді, коли окремі їх рівні непорівнянні у зв'язку з територіальними, відомчими, організаційними змінами.

За даними незімкнених рядів визначають коефіцієнт співвідношення рівнів перехідного періоду (моменту), у якому відбулися зміни. Дані попереднього періоду перемножують на одержаний коефіцієнт, унаслідок чого показники ряду динаміки стають зіставними (змикаються) (табл. 7.14).

Таблиця 7.14

Техніка змикання рядів динаміки

| Прибуток, тис. грн. | Місяць | | | | | | | |
|---------------------------|---------------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| До укрупнення | 350 | 380 | 400 | 450 | | | | |
| Після укрупнення | | | | 540 | 600 | 650 | 690 | 700 |
| Спосіб змикання | Зімкнений ряд | | | | | | | |
| Перший | 420 | 456 | 480 | 540 | 600 | 650 | 690 | 700 |
| Другий (у % до квітня) | 77,8 | 84,4 | 88,9 | 100 | 111,1 | 120,4 | 127,8 | 129,6 |

Перший спосіб. Щоб зімкнути ряд динаміки, визначимо, у скільки разів прибуток району у квітні (дата укрупнення) збільшився внаслідок укрупнення. Поділимо прибуток після укрупнення (540 тис. грн) на прибуток до укрупнення (450 тис. грн) й обчислимо перевідний коефіцієнт: $540/450 = 1,2$. Тепер збільшимо прибуток січня, лютого та березня на цей коефіцієнт і визначимо гаданий прибуток у нових межах: для січня — $350 \cdot 1,2 = 420$ тис. грн; лютого — $380 \cdot 1,2 = 456$ тис. грн; березня — $400 \cdot 1,2 = 480$ тис. грн. Ряд зімкнено, і можна обчислювати будь-який із показників для його аналізу.

Другий спосіб. Для кожного змиканого ряду динаміки його показники в момент укрупнення беруть за 100 %, а інші переобчислюють у процентах щодо відповідних рівнів до та після укрупнення (табл. І.7.14).

Якщо прибуток квітня до укрупнення (450 тис. грн) узяти за 100 %, то в березні він становить $(400/450) \cdot 100 \approx 88,9\%$; у лютому — $(380/450) \cdot 100 \approx 84,4\%$ і в січні — $(350/450) \cdot 100 \approx 77,8\%$. Такий самий розрахунок роблять і для місяців після укрупнення. Якщо взяти прибуток у квітні (540 тис. грн) за 100 %, то в травні він становить $(600/540) \cdot 100 \approx 111,1\%$; у червні — $(650/540) \cdot 100 \approx 120,4\%$ і т. д.

Динамічні ряди нагромаджених підсумків. Їх будують як результат послідовного підсумовування статистичних показників ряду динаміки на кожен наступну дату, наприклад підсумування даних про розмір прибутку за місяцями року (табл. 7.15).

Таблиця 7.15

Техніка побудови ряду динаміки нагромаджених підсумків

| Прибуток фірми, тис. грн. | Місяць | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| За місяцями | 40 | 60 | 60 | 60 | 40 | 30 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 60 |
| Нагромаджений з початку року | 40 | 100 | 160 | 220 | 260 | 290 | 310 | 335 | 365 | 400 | 440 | 500 |

Нагромаджений підсумок називають також *кумулятивною сумою* (*частотою*). Його використовують для контролю виконання плану чи зобов'язань або погашення заборгованості за місяцями року.

Вимірювання сезонних коливань. Сезонні коливання бувають у багатьох сферах економіки (сільському господарстві, будівництві, транспорті, фінансах, торгівлі та ін.). Вони негативно позначаються на використанні робочої сили й обладнання, витратах виробництва й обігу, тому потрібно досліджувати сезонність і регулювати її.

Найпоширеніший спосіб вимірювання сезонності — обчислення індексу сезонності *методом простих середніх*.

Спочатку визначають середній рівень ряду динаміки, а потім порівнюють кожний рівень з обчисленим середнім, тобто знаходять індекс сезонності I_c :

$$I_c = \frac{Y_n}{\bar{Y}}$$

де Y_n — рівень поточного періоду; \bar{Y} — середній рівень.

Типова задача. На основі нижченаведеного ряду динаміки обчислити індекси сезонності, які утворюють сезонну хвилю (табл. 7.16).

Таблиця 7.16

Динаміка товарообороту овочевого магазину

| Показник | Місяць | | | | | | | | | | | | Усього |
|-------------------------|--------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Товарооборот, тис. грн. | 44 | 45 | 51 | 61 | 71 | 65 | 63 | 75 | 71 | 63 | 45 | 42 | 696 |
| Індекс сезонності, % | 76 | 78 | 88 | 105 | 122 | 112 | 109 | 129 | 122 | 109 | 78 | 72 | — |

Обчислимо середньомісячний товарооборот $\bar{Y} = 696/12 = 58$ тис. грн та індекси сезонності: за січень — $(44/58) \cdot 100 \approx 76\%$; лютий — $(45/58) \cdot 100 \approx 78\%$ і т. д.

Сезонну хвилю можна подати у вигляді графіка (рис. 7.2).

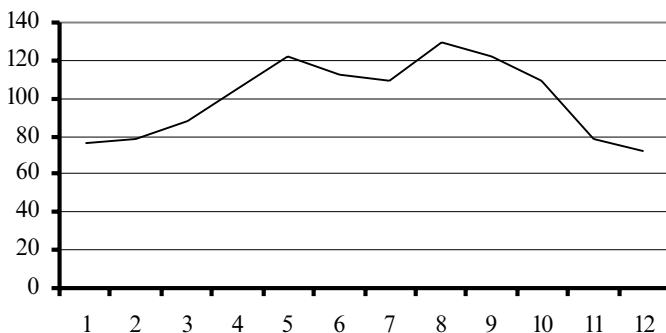


Рис. 7.2. Сезонна хвиля

Оскільки помісячні дані одного року часто випадкові, частіше користуються даними за кілька років (зазвичай за три). Тоді обчислюють помісячну середню за три роки, а з них — загальну середню. Індекс сезонності визначають як відношення помісячної середньої до загальної (табл. 7.17).

Таблиця 7.17

Динаміка товарообороту овочевого магазину

| Місяць | Товарооборот, тис. грн. | | | | | Індекс сезонності, % |
|---------------|-------------------------|---------|---------|---------------|-----------|----------------------|
| | 2001 р. | 2002 р. | 2003 р. | за 3 роки | середній | |
| А | Б | В | Г | Д = Б + В + Г | Е = Д / 3 | Ж = Е / \bar{Y} |
| Січень | 44 | 44 | 41 | 129 | 43 | 75 |
| Лютий | 45 | 43 | 43 | 131 | 44 | 77 |
| Березень | 51 | 44 | 50 | 145 | 48 | 84 |
| Квітень | 61 | 56 | 59 | 176 | 59 | 104 |
| Травень | 71 | 70 | 70 | 211 | 70 | 123 |
| Червень | 65 | 63 | 65 | 193 | 64 | 112 |
| Липень | 63 | 62 | 62 | 187 | 62 | 109 |
| Серпень | 75 | 72 | 74 | 221 | 74 | 130 |
| Вересень | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 | 125 |
| Жовтень | 63 | 60 | 61 | 184 | 61 | 107 |
| Листопад | 45 | 45 | 45 | 135 | 45 | 79 |
| Грудень | 42 | 42 | 43 | 127 | 42 | 74 |
| <i>Усього</i> | 696 | 672 | 684 | 2052 | 57 | — |

Обчислимо помісячні статистичні середні: для січня — $(44+44+41)/3=43$, лютого — $(45+43+43)/3\approx 44$ і т. д. Потім визначимо середньомісячну середню за три роки:

$$\bar{Y} = \frac{696+672+684}{12+12+12} \approx 57 \text{ тис. грн.}$$

Нарешті, обчислимо індекси сезонності як відношення помісячних середніх до середньомісячної за три роки: для січня — $(43/57)\cdot 100 \approx 75\%$; лютого — $(44/57)\cdot 100 \approx 77\%$ і т. д.

Обчислені індекси сезонності характеризують сезонну хвилю реалізації овочевої продукції та розмах її коливання за місяцями року.

Є й інші способи вимірювання сезонності: метод помісячних відношень, гармонічний аналіз тощо.

Інтерполяція й екстраполяція. *Інтерполяція* — це визначення невідомого рівня всередині ряду динаміки. Це можна зробити за допомогою таких показників:

- середньої арифметичної суміжних із невідомим рівнів;
- середніх абсолютних приростів із суміжних рівнів;
- середніх темпів зростання із суміжних рівнів.

Типова задача 1. Зростання заробітної плати характеризується такими даними:

| Показник | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень |
|-----------------------|--------|-------|----------|---------|---------|
| Заробітна плата, грн. | 326 | 330 | ... | 340 | 346 |

Потрібно віднайти заробітну плату за березень.

1. Використаємо середню арифметичну рівнів, суміжних із невідомим:

$$Y = \frac{Y_1 + Y_3}{2} = \frac{330 + 340}{2} = 335 \text{ грн.}$$

Отже, у березні заробітна плата становила 335 грн.

2. Визначимо середній абсолютний приріст із суміжних:

$$\bar{A} = \frac{Y_3 - Y_1}{m - 1} = \frac{340 - 330}{3 - 1} = 5 \text{ грн.}$$

Тоді заробітна плата в березні дорівнює сумі заробітної плати в лютому та середнього приросту ($330 + 5 = 335$ грн), або різниці заробітної плати у квітні та приросту ($340 - 5 = 335$ грн).

3. Обчислимо середній темп зростання із суміжних:

$$\bar{K}_d = m^{-1} \sqrt[m]{\frac{Y_3}{Y_1}} = 3^{-1} \sqrt[3]{\frac{340}{330}} \approx 1,015.$$

Щоб визначити березневу заробітну плату, потрібно заробітну плату лютого помножити на знайдений коефіцієнт ($330 \cdot 1,015 \approx 335$ грн) або поділити на нього заробітну плату квітня ($340/1,015 \approx 335$ грн).

Екстраполяція — це визначення невідомого рівня за межами ряду динаміки. Розрізняють перспективну та ретроспективну екстраполяцію.

Перспективна екстраполяція — це визначення невідомих рівнів ряду динаміки в майбутньому періоді на основі виявленої закономірності зміни досліджуваного явища у відомому періоді. Цей метод широко застосовується у плануванні та прогнозуванні розвитку економічних явищ і процесів.

Ретроспективна екстраполяція — це визначення невідомих рівнів ряду динаміки в минулому. Це можна зробити за допомогою таких показників:

- середнього абсолютного приросту

$$Y_n = Y_0 + \bar{A}n;$$

- середніх темпів зростання

$$Y_n = Y_0(\bar{K}_d)^n.$$

Типова задача 2. За нижченаведеними даними визначити перспективну чисельність населення у 2000, 2001 та 2005 р.

Таблиця 1.7.18

Робоча таблиця для екстраполяції чисельності населення України

| Рік | Чисельність населення, млн чол. | Спосіб екстраполяції | |
|------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Середній абсолютний приріст | Середній темп зростання |
| | | $Y_n = Y_0 + \bar{A}n$ | $Y_n = Y_0(\bar{K}_d)^n$ |
| 1995 | 51,7 | 51,700 | 51,700 |
| 1996 | 51,3 | $51,325 = 51,700 - 0,375 \cdot 1$ | $51,323 = 51,7 \cdot 0,9927$ |
| 1997 | 50,9 | $50,950 = 51,700 - 0,375 \cdot 2$ | $50,948 = 51,7 \cdot 0,9927^2$ |
| 1998 | 50,5 | $50,575 = 51,700 - 0,375 \cdot 3$ | $50,576 = 51,7 \cdot 0,9927^3$ |
| 1999 | 50,2 | $50,200 = 51,700 - 0,375 \cdot 4$ | $50,207 = 51,7 \cdot 0,9927^4$ |
| 2000 | ... | $49,825 = 51,700 - 0,375 \cdot 5$ | $49,840 = 51,7 \cdot 0,9927^5$ |
| 2001 | ... | $49,450 = 51,700 - 0,375 \cdot 6$ | $49,476 = 51,7 \cdot 0,9927^6$ |
| 2005 | ... | $47,950 = 51,700 - 0,375 \cdot 10$ | $48,047 = 51,7 \cdot 0,9927^{10}$ |

Обчислимо середній абсолютний приріст за формулою

$$\bar{A} = \frac{Y_n - Y_0}{m - 1},$$

де Y_n — чисельність населення у звітному періоді (1999 р.); Y_0 — чисельність населення в базовому періоді (1995 р.); m — кількість календарних дат (1995–1999 рр.), або рівнів ряду динаміки.

$$\bar{A} = \frac{50,2 - 51,7}{5 - 1} = -0,375 \text{ млн чол.}$$

Тоді $Y_{1996} = 51,700 + (-0,375) \cdot 1 = 51,325$ млн чол., $Y_{1997} = 51,700 + (-0,375) \cdot 2 = 50,950$ млн чол., $Y_{2000} = 51,700 + (-0,375) \cdot 5 = 49,825$ млн чол.,

$$Y_{2001} = 51,700 + (-0,375) \cdot 6 = 49,450 \text{ млн чол.}, \quad Y_{2005} = 51,700 + (-0,375) \cdot 10 = 47,950 \text{ млн чол.}$$

Фактична ж чисельність населення за даними Держкомстату України становила в 2000 р. 49,7 млн чол., а у 2001 р. — 49,3 млн чол., в 2005 — 47,6 млн чол. Похибка становить менше одного проценту.

Тепер розв'яжемо задачу другим способом. Спочатку обчислимо середній темп динаміки за формулою

$$\overline{K}_d = m^{-1} \sqrt[m]{\frac{Y_n}{Y_0}},$$

де Y_n , Y_0 — чисельність населення відповідно у звітному та базисному періодах; m — кількість календарних років у періоді, або рівнів ряду динаміки.

Тут $m = 5$, тому

$$\overline{K}_d = 5^{-1} \sqrt[5]{\frac{50,2}{51,7}} \approx 0,9927.$$

$$\text{Тоді } Y_n = Y_0 \cdot (\overline{K}_d)^n, \quad Y_{2000} = 51,700 \cdot 0,9927^5 = 49,840 \text{ млн чол.}, \quad Y_{2001} = 51,700 \cdot 0,9927^6 = 49,476 \text{ млн чол.}, \quad Y_{2005} = 51,700 \cdot 0,9927^{10} = 48,047 \text{ млн чол.}$$

Щоб успішно застосовувати методи екстраполяції й інтерполяції, потрібно досконало знати закони розвитку досліджуваних явищ і процесів. Без цього прогнози та плани, складені за принципом “від досягнутого”, будуть нереальними.

Аналітичне вирівнювання. Цей метод полягає у визначенні розрахункових (теоретичних, вирівняних) значень рівнів ряду динаміки та заміні ними фактичних, щоб виявити закономірності розвитку явища (процесу). Його застосовують зазвичай тоді, коли безпосередньо з показників ряду динаміки не вдається виявити чіткої закономірності, тенденції розвитку.

У більшості розрахунків застосовують переважно метод найменших квадратів. Він полягає в тому, що потрібно знайти таку пряму на графіку, ординати точок якої найближчі до значень фактичного динамічного ряду. Рівняння прямої можна записати у вигляді

$$\overline{Y}_t = a + bt,$$

де \overline{Y}_t — вирівняне значення членів динамічного ряду; a — вирівняна середня в нульовому році (за умови, що $\sum t = 0$); b — середній щорічний приріст (або зменшення); t — відрізок або момент часу (порядковий номер року).

Потрібно розв'язати це рівняння щодо a й b . Для цього складають і розв'язують так звані нормальні рівняння, одержані способом найменших квадратів:

$$\begin{cases} na + b \sum t = \sum Y, \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum tY, \end{cases}$$

де n — кількість років у аналізованому періоді.

Цю систему рівнянь можна спростити, якщо починати відлік часу із середини ряду, умовно взятого за нуль. Тому в кожному конкретному випадку $\sum t = 0$. Тоді система рівнянь набере вигляду

$$\begin{cases} na = \sum Y, \\ b \sum t^2 = \sum tY, \end{cases}$$

звідки

$$a = \frac{\sum Y}{n}, \quad b = \frac{\sum tY}{\sum t^2}.$$

Продемонструємо методику розрахунку на такому прикладі (табл. 7.19).

Таблиця 7.19

Робоча таблиця для аналітичного вирівнювання ряду динаміки вздовж прямої (на прикладі врожайності картоплі в Україні)

| Но- мер ро- ку, n | Рік | Врожай- ність Y_t ц / га | Час, t | t^2 | tY | a | b | t | bt | \bar{Y}_t | \bar{Y}_t Округ- лене зна- чення |
|---------------------------------|------|----------------------------------|--------------|-----------------|----------------|-----|------|-----|-------|-------------|---------------------------------------------|
| 1 | 1995 | 96 | -3 | 9 | -288 | 105 | 0,64 | -3 | -1,92 | 103,08 | 103 |
| 2 | 1996 | 119 | -2 | 4 | -238 | 105 | 0,64 | -2 | -1,28 | 103,72 | 104 |
| 3 | 1997 | 106 | -1 | 1 | -106 | 105 | 0,64 | -1 | -0,64 | 104,36 | 104 |
| 4 | 1998 | 102 | 0 | 0 | 0 | 105 | 0,64 | 0 | 0,00 | 105,00 | 105 |
| 5 | 1999 | 82 | 1 | 1 | 82 | 105 | 0,64 | 1 | 0,64 | 105,64 | 106 |
| 6 | 2000 | 122 | 2 | 4 | 244 | 105 | 0,64 | 2 | 1,28 | 106,28 | 106 |
| 7 | 2001 | 108 | 3 | 9 | 324 | 105 | 0,64 | 3 | 1,92 | 106,92 | 107 |
| Усього | | $\sum Y = 735$ | $\sum t = 0$ | $\sum t^2 = 28$ | $\sum tY = 18$ | — | — | — | — | — | — |

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{735}{7} = 105; \quad b = \frac{\sum tY}{\sum t^2} = \frac{18}{28} \approx 0,64.$$

Підставивши значення a й b у формулу

$$\bar{Y}_t = a + bt,$$

обчислимо теоретичне значення для кожного року. Отримаємо вирівняний ряд, без випадкових коливань із незначним збільшенням. Згідно з ним урожайність картоплі в Україні з 1995 до 2001 р. має тенденцію до незначного зростання, хоча з офіційних даних для цього періоду такої тенденції не видно.

Є й інші способи вирівнювання, які вивчають економетрія, теорія ймовірностей і математична статистика.

Застосування в статистиці методів збільшення інтервалів і плинної середньої дає змогу виділити тренд, але одержати узагальнювальну його оцінку за допомогою цих методів неможливо. Для цього в статистиці застосовують метод аналітичного вирівнювання, за допомогою якого не тільки виявляють тенденцію розвитку явищ і процесів, але й кількісно вимірюють їх. Тенденцію ряду описують функцією від часу $f(t)$, лінійною чи криволінійною.

Вирівнювання зводиться до вибору функції, ординати точок якої максимально наближені до емпіричних значень динамічного ряду.

Найпоширеніші такі функції:

- пряма $Y_t = a + bt$;
- гіпербола $Y_t = a + b/t$;
- показникова $Y_t = ab^t$;
- парабола другого порядку $Y_t = a + b_1t + b_2t^2$;
- парабола третього порядку $Y_t = a + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3$;
- ряд Фур'є $Y_t = a + \sum_{n=1}^m (a_n \cos(kt) + b_n \sin(kt))$.

Вибір функції аналітичного вирівнювання рядів динаміки ґрунтується на теоретичному аналізі сутності досліджуваних явищ і процесів у сфері соціальної чи економічної діяльності.

У разі більш-менш постійних абсолютних приростів, коли рівні динамічного ряду змінюються в арифметичній прогресії, вирівнювання виконують за допомогою прямої

$$Y_t = a + bt,$$

де Y — вирівняне значення динамічного ряду; a , b — параметри прямої (початковий і щорічний прирости); t — порядковий номер періоду (умовне позначення часу).

Параметри a , b визначають за допомогою методу найменших квадратів, розв'язуючи систему нормальних рівнянь

$$\begin{cases} \sum Y = na + b \sum t, \\ \sum Yt = a \sum t + b \sum t^2, \end{cases}$$

де Y — фактичний рівень ряду динаміки; n — кількість членів ряду динаміки.

Для зручності розрахунків відлік часу доцільно робити із середини ряду так, щоб сума часу дорівнювала нулю: $\sum t = 0$. Якщо кількість рівнів непарна, серединний момент позначають нулем, попередні періоди — від'ємними числами, наступні — додатними:

| | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|
| <i>Рік</i> | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| <i>t</i> | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |

Якщо кількість рівнів динамічного ряду парна, то два серединні моменти часу позначають числами -1 і 1 , а інші — через два інтервали: попередні — від'ємними, наступні — додатними числами:

| | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Рік</i> | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| <i>t</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 |

Якщо $\sum t = 0$, система рівнянь для обчислення значень a й b має такий вигляд:

$$\begin{cases} \sum Y = na, \\ \sum Yt = b \sum t^2. \end{cases}$$

Розв'язавши її, одержимо:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad \text{і} \quad b = \frac{\sum Yt}{\sum t^2}.$$

Ще раз розглянемо методику вирівнювання динаміки доходу банку за рівнянням прямої на умовному прикладі (табл. 7.20).

Для розрахункових даних таблиці обчислимо параметри a й b :

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{4842}{15} = 322,8; \quad b = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{3791}{280} \approx 13,54.$$

Таблиця 7.20

**Схема аналітичного вирівнювання ряду динаміки
доходу банку рівнянням прямої**

| Рік | Дохід банку Y , млн грн. | Час, t | t^2 | Yt | $Y_t = a + bt$ |
|--------|-------------------------------|--------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1989 | 267 | -7 | 49 | -1869 | 228,02 |
| 1990 | 271 | -6 | 36 | -1626 | 241,56 |
| 1991 | 290 | -5 | 25 | -1450 | 255,10 |
| 1992 | 268 | -4 | 16 | -1072 | 268,64 |
| 1993 | 301 | -3 | 9 | -903 | 282,18 |
| 1994 | 207 | -2 | 4 | -414 | 295,72 |
| 1995 | 209 | -1 | 1 | -209 | 309,26 |
| 1996 | 326 | 0 | 0 | 0 | 322,80 |
| 1997 | 311 | 1 | 1 | 311 | 336,34 |
| 1998 | 384 | 2 | 4 | 768 | 349,88 |
| 1999 | 355 | 3 | 9 | 1065 | 363,42 |
| 2000 | 393 | 4 | 16 | 1572 | 376,96 |
| 2001 | 380 | 5 | 25 | 1900 | 390,50 |
| 2002 | 442 | 6 | 36 | 2652 | 404,04 |
| 2003 | 438 | 7 | 49 | 3066 | 417,58 |
| $n=15$ | $\sum Y = 4842$ | $\sum t = 0$ | $\sum t^2 = 280$ | $\sum Yt = 3791$ | $\sum Y_t = 4842$ |

Тоді рівняння тренду має вигляд

$$Y_t = 322,8 + 13,54t.$$

Із нього випливає, що в середньому дохід банку зростає щороку приблизно на 14 млн грн.

Послідовно підставляючи в це рівняння значення t , отримаємо вирівняний ряд динаміки доходу банку, абстрагований від випадкових коливань, який зростає (остання графа табл. 7.20).

Можна перевірити правильність розрахунку, порівнявши $\sum Y$ та $\sum Y_t$. Для даних із табл.7.20 $\sum Y = 4842 = \sum Y_t$, тобто рівні вирівняного ряду обчислено правильно.

Вирівнювання гіперболою. Його виконують тоді, коли з плинном часу динаміка діяльності спадає чи зростає до певної межі.

Способом найменших квадратів обчислимо значення параметрів a та b для рівняння гіперболи

$$Y_t = a + b \frac{1}{t}.$$

Для цього скористаємося системою нормальних рівнянь

$$\begin{cases} \sum Y = na + b \sum \frac{1}{t}, \\ \sum Y \frac{1}{t} = a \sum \frac{1}{t} + b \sum \frac{1}{t^2}. \end{cases}$$

Оскільки в разі згладжування гіперболою значення t неможливо вибрати симетрично щодо 0, то умова $\sum t = 0$ не виконується. У зв'язку з цим система нормальних рівнянь не спрощується.

Виконаємо вирівнювання вздовж гіперболи на умовному прикладі, який відбиває динаміку обсягу витрат обігу супермаркету (табл. 7.21).

Таблиця 7.21

**Схема аналітичного вирівнювання ряду динаміки
витрат обігу рівнянням гіперболи**

| Вихідні дані | | Розрахункові дані | | | | |
|--------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|
| Рік | Витрати, млн грн. | t | $\frac{1}{t}$ | $\frac{1}{t^2}$ | $Y \frac{1}{t}$ | $Y_t = 25,10 + 58,13 \frac{1}{t}$ |
| | Y | | | | | |
| 1998 | 80 | 1 | 1,00 | 1,00 | 80 | 83,23 |
| 1999 | 60 | 2 | 0,50 | 0,25 | 30 | 54,17 |
| 2000 | 48 | 3 | 0,33 | 0,11 | 16 | 44,29 |
| 2001 | 40 | 4 | 0,25 | 0,06 | 10 | 39,63 |
| 2002 | 35 | 5 | 0,20 | 0,04 | 7 | 36,73 |
| 2003 | 30 | 6 | 0,17 | 0,03 | 5 | 34,95 |
| $n = 6$ | 293 | — | 2,45 | 1,49 | 148 | 293,0 |

Визначимо параметри a та b , підставивши в систему рівняння параметри, обчислені в табл. 7.21:

$$\begin{cases} 293=6a+2,45b, \\ 148=2,45a+1,49b. \end{cases}$$

Розв'язавши систему, отримаємо $a \approx 25,10$; $b \approx 58,13$. Тоді рівняння гіперболи має вигляд $Y_t = 25,10 + 58,13 \frac{1}{t}$.

В останній графі табл. 7.21 наведено теоретичні значення Y_t .

Вирівнювання параболою другого порядку. У разі вирівнюванні параболою другого порядку $Y_t = a + b_1 t + b_2 t^2$ параметри a , b_1 , b_2 також визначимо методом найменших квадратів. Для цього розв'яжемо систему нормальних рівнянь

$$\begin{cases} \sum Y = na + b_1 \sum t + b_2 \sum t^2, \\ \sum Yt = a \sum t + b_1 \sum t^2 + b_2 \sum t^3, \\ \sum Yt^2 = a \sum t^2 + b_1 \sum t^3 + b_2 \sum t^4. \end{cases}$$

Якщо $\sum t = 0$, то $\sum t^3 = 0$. Тоді система рівнянь має вигляд

$$\begin{cases} \sum Y = na + b_2 \sum t^2, \\ \sum Yt = b_1 \sum t^2, \\ \sum Yt^2 = a \sum t^2 + b_2 \sum t^4. \end{cases}$$

Вона має такий розв'язок:

$$a = \frac{(\sum t^4)(\sum Y) - (\sum t^2)(\sum t^2 Y)}{n \sum t^4 - (\sum t^2)(\sum t^2)},$$

$$b_1 = \frac{\sum tY}{\sum t^2}, \quad b_2 = \frac{n \sum t^2 Y - (\sum t^2)(\sum Y)}{n \sum t^4 - (\sum t^2)(\sum t^2)}.$$

Розглянемо на прикладі вирівнювання динамічного ряду кількості клієнтів банку рівнянням параболі другого порядку. Для цього побудуємо розрахункову табл. 7.22.

Таблиця 7.22

Схема аналітичного вирівнювання ряду динаміки кількості клієнтів банку рівнянням параболи другого порядку

| Рік | Кількість клієнтів банку Y | t | t^2 | t^4 | Yt | Yt^2 | Вирівняний рівень $Y_t = 119,471 + 4,112t - 0,587t^2$ |
|-------|------------------------------|--------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| 1994 | 24 | -9 | 81 | 6561 | -216 | 1944 | 34,916 |
| 1995 | 72 | -7 | 49 | 2401 | -504 | 3528 | 61,924 |
| 1996 | 92 | -5 | 25 | 625 | -460 | 2300 | 84,236 |
| 1997 | 102 | -3 | 9 | 81 | -306 | 918 | 101,852 |
| 1998 | 114 | -1 | 1 | 1 | -114 | 114 | 114,772 |
| 1999 | 118 | 1 | 1 | 1 | 118 | 118 | 122,996 |
| 2000 | 121 | 3 | 9 | 81 | 363 | 1089 | 126,524 |
| 2001 | 125 | 5 | 25 | 625 | 625 | 3125 | 125,356 |
| 2002 | 123 | 7 | 49 | 2401 | 861 | 6027 | 119,492 |
| 2003 | 110 | 9 | 81 | 6561 | 990 | 8910 | 108,932 |
| $n=1$ | $\sum Y = 1001$ | $\sum t = 0$ | $\sum t^2 = 330$ | $\sum t^4 = 19338$ | $\sum Yt = 1357$ | $\sum Yt^2 = 28073$ | 1001,000 |

Для розрахункових даних таблиці обчислимо параметр b_1 :

$$b_1 = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{1357}{330} \approx 4,112.$$

Параметри a та b_2 визначимо, розв'язавши систему рівнянь

$$\begin{cases} \sum Y = na + b_2 \sum t^2, \\ \sum Yt^2 = a \sum t^2 + b_2 \sum t^4. \end{cases}$$

Підставивши в рівняння цієї системи дані таблиці, одержимо

$$\begin{cases} 100,1 = a + 33b_2, \\ 85,07 = a + 58,6b_2. \end{cases}$$

Віднявши від другого рівняння перше, одержимо $-15,03 = 25,6b_2$, звідки $b_2 = \frac{-15,03}{25,6} \approx -0,587$.

Із першого рівняння системи маємо $a = 100,1 - 33b_2 \approx 100,1 - 33 \cdot (-0,587) \approx 119,471$.

Отже, рівняння параболи другого порядку має вигляд

$$Y_t = 119,471 + 4,112t - 0,587t^2.$$

Підставивши в нього рівняння значення t й t^2 , одержимо вирівняні рівні (остання графа табл. 7.22):

$$y_{t1994} = 119,471 + 4,112(-9) - 0,587 \cdot 81 = 34,916,$$

$$y_{t1995} = 119,471 + 4,112(-7) - 0,587 \cdot 49 = 61,924,$$

$$y_{t1996} = 119,471 + 4,112(-5) - 0,587 \cdot 25 = 84,236 \text{ і т. д.}$$

Оскільки вирівняні рівні динамічного ряду збігаються з даними емпіричного, парабола другого порядку точно відображає тренд на даному відрізку часу.

Параметри параболи другого порядку можна інтерпретувати так:

a — величина, що виражає середні умови утворення рівнів ряду;

b_1 — швидкість розвитку рівнів динамічного ряду;

b_2 — характеристика прискорення (сповільнення) цього розвитку.

Вирівнювання параблою третього порядку. У ході дослідження аналітичне вирівнювання виконують за допомогою багаточленів вищих степенів, до яких належить, наприклад, парабола третього порядку

$$Y_t = a + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3.$$

Чим більший порядок параболи, тим вона точніше відтворює фактичні дані.

Вирівнювання показниковою функцією. Таке вирівнювання явищ економічної діяльності виконують тоді, коли показники динамічного ряду розвиваються в геометричній прогресії. У цьому разі ланцюгові темпи зростання більш-менш постійні.

Рівняння показникової функції має вигляд $Y_t = ab^t$.

Параметри a та b визначають методом найменших квадратів. Щоб звести цю функцію до лінійного вигляду, потрібно попередньо прологарифмувати останнє рівняння:

$$\lg Y_t = \lg a + t \lg b.$$

Тоді система нормальних рівнянь набуває такого вигляду:

$$\begin{cases} \sum \lg Y = n \lg a + \lg b \sum t, \\ \sum t \lg Y = \lg a \sum t + \lg b \sum t^2. \end{cases}$$

Якщо $\sum t = 0$, то останню систему можна записати так:

$$\begin{cases} \sum \lg Y = n \lg a, \\ \sum t \lg Y = \lg b \sum t^2. \end{cases}$$

$$\text{Звідси } \lg a = \frac{\sum \lg Y}{n}; \quad \lg b = \frac{\sum t \lg Y}{\sum t^2}.$$

Розглянемо вирівнювання за показниковою функцією на умовному прикладі динаміки середнього залишку товарів супермаркету (табл. 7.23).

$$\text{Для розрахункових даних таблиці визначимо } \lg a = \frac{15,5855}{7} \approx$$

$$\approx 2,2265, \text{ звідки } a \approx 168,4612; \quad \lg b = \frac{0,48}{28} \approx 0,0171, \text{ звідки } b \approx 1,0402. \text{ Тоді}$$

$\lg y_t = 2,2265 + 0,0171t$, або $y_t = 168,4612 \cdot 1,0402^t$ (остання графа табл. 7.23).

Параметр b в показниковій функції характеризує середній темп зростання середнього залишку товарів. У нашому прикладі, де $b = 1,0402$, це означає, що обсяг середнього залишку супермаркету щорічно збільшується в 1,04 рази, або на 4 %.

Вирівнювання рядом Фур'є. Аналізуючи середньорічну динаміку явищ і процесів, використовують гармоніки ряду Фур'є, які можна описати рівнянням

$$Y_t = a + \sum_{k=1}^m (a_k \cos(kt) + b_k \sin(kt)),$$

де k — номер гармоніки (ступінь її точності, зазвичай від 1 до 4); t — час у градусах або радіанній мірі.

Таблиця 7.23

**Схема аналітичного вирівнювання ряду динаміки середнього залишку
товарів рівнянням показникової функції**

| <i>Рік</i> | <i>Середній залишок товарів Y, млн грн.</i> | $\lg Y$ | t | t^2 | $t \lg Y$ | $\lg Y_t$ | <i>Вирівняний рівень $Y_t = ab_1$</i> |
|------------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1997 | 150,0 | 2,1761 | -3 | 9 | -6,5283 | 2,1755 | 149,7 |
| 1998 | 155,7 | 2,1912 | -2 | 4 | -4,3824 | 2,1925 | 155,7 |
| 1999 | 162,3 | 2,2103 | -1 | 1 | -2,2103 | 2,2095 | 162,0 |
| 2000 | 168,1 | 2,2256 | 0 | 0 | 0,0000 | 2,2265 | 168,5 |
| 2001 | 175,0 | 2,2430 | 1 | 1 | 2,2430 | 2,2435 | 175,2 |
| 2002 | 182,3 | 2,2608 | 2 | 4 | 4,5216 | 2,2605 | 182,3 |
| 2003 | 190,0 | 2,2788 | 3 | 9 | 6,8364 | 2,2775 | 189,6 |
| $n = 7$ | $\sum Y =$ =1183,4 | $\sum \lg Y =$ =15,5858 | $\sum t = 0$ | $\sum t^2 =$ =28 | $\sum t \lg Y =$ =0,48 | $\sum \lg Y_t =$ =15,5855 | $\sum Y_t =$ =1183,0 |

Ряд Фур'є застосовують тоді, коли в емпіричному ряді спостерігається періодичність змін рівнів, що характеризують певну діяльність і мають вигляд синусоїдних коливань. Оскільки останні являють собою гармонічні коливання, та синусоїди, отримані в ході вирівнювання рядом Фур'є, називаються *гармоніками* відповідних порядків.

Параметри цього рівняння обчислюють методом найменших квадратів. Визначаючи для функції частинні похідні та прирівнюючи їх до нуля, можна одержати систему нормальних рівнянь, параметри яких обчислюють за допомогою таких формул:

$$a = \frac{\sum Y_t}{n}, \quad a_k = \frac{2 \sum Y_t \cos(kt)}{n}, \quad k = \frac{2 \sum Y \sin t}{n}.$$

Аналізуючи ряд середньорічної динаміки за місяцями, беруть $k = 12$. Якщо місячні періоди подати як частку кола, то ряд середньорічної динаміки явищ або процесів можна записати в такому вигляді.

| Рівень Y_t | | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | Y_6 | Y_7 | Y_8 | Y_9 | Y_{10} | Y_{11} | Y_{12} |
|--------------|------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Період | у радіанній мірі | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | π | $\frac{7\pi}{6}$ | $\frac{4\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $\frac{5\pi}{3}$ | $\frac{11\pi}{6}$ |
| | у градусах | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 |

Побудуємо модель середньорічної динаміки за першою гармонікою ряду Фур'є щодо умовних даних роздрібного товарообороту за місяцями року (табл. 7.24).

Використовуючи першу гармоніку ряду Фур'є, визначимо параметри рівняння:

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{395}{12} \approx 32,9, \quad a_k = \frac{2 \sum Y \cos t_i}{n} = \frac{2(-3)}{12} = -0,5,$$

$$b_k = \frac{2 \sum Y \sin t_i}{n} = \frac{2(-9)}{12} = -1,5.$$

За обчисленими параметрами синтезуємо модель:

$$Y_t = 32,9 - 0,5 \cos t - 1,5 \sin t.$$

Підставивши в це рівняння значення $\cos t$ та $\sin t$, отримаємо теоретичні значення обсягу роздрібного товарообороту за місяцями року:

$$Y_{t_1} = 32,9 - 0,5 \cdot 1 - 1,5 \cdot 0 = 32,4,$$

$$Y_{t_2} = 32,9 - 0,5 \cdot 0,866 - 1,5 \cdot 0,5 = 31,7,$$

$$Y_{t_3} = 32,9 - 0,5 \cdot 0,5 - 1,5 \cdot 0,866 = 31,4,$$

$$Y_{t_4} = 32,9 - 0,5 \cdot 0 - 1,5 \cdot 1 = 31,4,$$

$$Y_{t_5} = 32,9 - 0,5 \cdot (-0,5) - 1,5 \cdot 0,866 = 31,9,$$

$$Y_{t_6} = 32,9 - 0,5 \cdot (-0,866) - 1,5 \cdot 0,5 \approx 32,6 \text{ і т. д.}$$

Показники останньої графі табл. 7.24 досить точно характеризують розподіл вирівняних показників обсягу роздрібного товарообороту. Перша гармоніка ряду Фур'є чітко апроксимує емпіричний ряд динаміки.

Аналогічно виконують вирівнювання рядом Фур'є із застосуванням другої, третьої та четвертої гармонік.

Для виконання економічного прогнозування потрібно досконало знати суть досліджуваного явища та методів перетворення рядів динаміки, які б у кожному окремому випадку допомогли виявити за-

Таблиця 7.24

Обсяг роздрібного товарообороту міста за місяцями року

| Місяць | t_i | Роздрібний товарообо- рот, млн грн. | cost_i | $\text{sin}t$ | $Y_i \text{cost}_i$ | $Y_i \text{sin}t_i$ | Вирівняний рівень $Y_t = 32,9 -$ $-0,5 \text{cost} - 1,5 \text{sin}t$ |
|----------|-------------------|-------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Січень | 0 | 29 | 1,000 | 0,000 | 29 | 0 | 32,4 |
| Лютий | $\frac{\pi}{6}$ | 31 | 0,866 | 0,500 | 27 | 16 | 31,7 |
| Березень | $\frac{\pi}{3}$ | 33 | 0,500 | 0,866 | 17 | 29 | 31,4 |
| Квітень | $\frac{\pi}{2}$ | 32 | 0,000 | 1,000 | 0 | 32 | 31,4 |
| Травень | $\frac{2\pi}{3}$ | 31 | -0,500 | 0,866 | -16 | 27 | 31,9 |
| Червень | $\frac{5\pi}{6}$ | 32 | -0,866 | 0,500 | -28 | 16 | 32,6 |
| Липень | π | 33 | -1,000 | 0,000 | -33 | 0 | 33,4 |
| Серпень | $\frac{7\pi}{6}$ | 35 | -0,866 | -0,500 | -30 | -18 | 34,1 |
| Вересень | $\frac{4\pi}{3}$ | 34 | -0,500 | -0,866 | -17 | -29 | 34,4 |
| Жовтень | $\frac{3\pi}{2}$ | 35 | 0,000 | -1,000 | 0 | -35 | 34,4 |
| Листопад | $\frac{5\pi}{3}$ | 34 | 0,500 | -0,866 | 17 | -29 | 33,9 |
| Грудень | $\frac{11\pi}{6}$ | 36 | 0,866 | 0,500 | 31 | -18 | 33,2 |
| Усього | — | $\sum Y = 395$ | — | — | -3 | -9 | $\sum Y_t = 394,8$ |

гальну закономірність змін (тренд), періодичність у підвищенні чи зниженні рівнів, випадкові коливання (відхилення), автокореляцію та кореляцію між окремими рядами.

**Контрольні запитання та завдання
для самостійної роботи**

1. Означте ряд динаміки та наведіть приклади із суспільного життя країни.
2. Яких правил потрібно дотримуватися, будуючи ряд динаміки?
3. Наведіть основні елементи ряду динаміки.
4. Означте ряд динаміки за формою подання та наведіть приклади із суспільного життя країни.
5. Чим відрізняються моментні ряди динаміки від інтервальних (періодичних)? Показники (рівні) яких рядів динаміки не підсумовують?
6. Що таке повний і неповний ряди динаміки? Знайдіть такі ряди в статистичному щорічнику.
7. Як називають ряди динаміки з одним показником? Наведіть приклад.
8. Що таке багатомірний (комплексний) ряд динаміки? Знайдіть у статистичному щорічнику приклади багатомірних та ізольованих рядів динаміки.
9. Назвіть основні показники для характеристики ряду динаміки.
10. Що таке рівень ряду динаміки? Назвіть види рівнів ряду динаміки.
11. Як визначити середній рівень періодичного (інтервального) ряду динаміки? Наведіть формули. Проясните техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
12. Як визначити середній рівень моментного ряду динаміки? Наведіть формули. Проясните техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
13. Що таке базисні та ланцюгові показники ряду динаміки? Накресліть схему їх порівняння.
14. Як обчислити абсолютний приріст? Наведіть формули. Проясните техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
15. Як обчислити базисні та ланцюгові коефіцієнти динаміки? Наведіть формули. Проясните техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
16. Як пов'язані базисні та ланцюгові коефіцієнти динаміки?
17. Що являє собою темп динаміки (зростання) і як його обчислити?
18. Як пов'язані темп і коефіцієнт динаміки?
19. Як обчислити темп приросту? Наведіть формули. Проясните техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
20. Як пов'язані темп приросту та темп динаміки?

21. Чи можна на основі даних про темп приросту визначити коефіцієнт динаміки?
22. Як визначити абсолютне значення одного процента приросту? Наведіть формули. Прояснюйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
23. Чому абсолютне значення одного процента приросту не обчислюють базисним способом?
24. Як визначити середній коефіцієнт динаміки на основі базисних і ланцюгових коефіцієнтів? Наведіть формули. Прояснюйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
25. Чи можна виконувати арифметичні операції з темпами приросту?
26. Як визначити середній абсолютний приріст? Наведіть формули. Прояснюйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
27. Для чого перетворюють (вирівнюють) ряди динаміки?
28. Як перетворити ряд динаміки способом укрупнення інтервалів? Опишіть техніку перетворення.
29. Як вирівняти ряд динаміки способом змінних (рухомих, плинних) середніх? Опишіть техніку вирівнювання.
30. Для чого і як ряди динаміки зводять до однієї основи? Опишіть техніку перетворення.
31. Як визначити коефіцієнт випередження? Що він показує?
32. Що слід розуміти під змиканням рядів динаміки? Опишіть техніку змикання.
33. Як обчислити індекс сезонності? Наведіть формули. Прояснюйте техніку обчислення.
34. Що в статистиці розуміють під інтерполяцією? Назвіть основні способи інтерполяції. Прояснюйте техніку обчислення.
35. Що таке екстраполяція? Назвіть основні способи екстраполяції. Опишіть техніку прогнозування.
36. Що таке аналітичне вирівнювання ряду динаміки? Опишіть техніку вирівнювання.
37. Назвіть і запишіть найпоширеніші функції вирівнювання ряду динаміки.

Розділ 8

Індекси

8.1. Загальне поняття про індекси

Часто для правильного й точного порівнювання явищ або процесів недостатньо лише середніх чи відносних величин. Іноді потрібна комбінація відносних, середніх і абсолютних величин. Методи визначення таких величин називаються індексними, а результати розрахунків — індексами.

Отже, *індекс* у статистиці — це усереднена відносна величина, що показує зміну складних явищ у часі чи просторі. Буквально це слово означає показник. Його можна охарактеризувати як зведений, узагальнений, підсумковий показник зміни досліджуваного явища. Найчастіше індекси застосовують для характеристики динаміки явищ. По суті це *показники середньої зміни* рівня досліджуваного явища.

Наприклад, у 2004 р. індекс грошових доходів населення становив 1,251, або 125,1 %. Це означає, що грошові доходи населення за рік зросли в середньому на 25,1 %, хоча, в різних соціальних групах населення зростання було різним.

Безліч суспільних явищ, досліджуваних статистикою, складається з елементів, які безпосередньо незіставні між собою в натуральних вимірниках:

- товарооборот (різні види товарів і різні ціни);
- продукція промисловості (навіть однієї галузі);
- продукція сільського господарства;
- транспортні послуги, послуги зв'язку тощо.

Завдання статистики — зробити їх порівнянними. Найчастіше цього можна досягти на основі вартісної оцінки. Наприклад, розглянемо дані про випуск продукції взуттєвої фабрики за два роки (табл. 8.1).

Оскільки продукція незіставна, не можна визначити ні обсяг виробництва її в цілому, ні темп зростання в середньому на фабриці.

Для порівняння потрібно оцінити продукцію за оптовими чи роздрібними цінами. Проте ціни в різні роки можуть бути різними. Визначивши вартість валової продукції за різними цінами, можна дійти певних висновків щодо обсягу виробництва продукції (збільшився

він чи зменшився), але це результат впливу двох факторів: зміни ціни та кількості продукції. Щоб на явище не впливали певні фактори, слід застосовувати індекси.

Таблиця 8.1

Обсяг виробництва продукції взуттєвої фабрики, пар взуття

| Продукція | Рік | | Темп зростання, % |
|-------------------|----------|---------|-------------------|
| | базисний | звітний | |
| Черевики чоловічі | 5000 | 6000 | 120 |
| Чоботи жіночі | 2000 | 2200 | 110 |
| Спортивне взуття | 2500 | 2400 | 96 |
| <i>Усього</i> | — | — | — |

Для з'ясування того, як вплинули зміни в обсязі продукції, потрібно взяти однакові ціни. Щоб встановити, як вплинули зміни рівня цін, треба взяти однакову кількість продукції.

Хоча індекси — це синтез середніх і відносних величин, не всі відносні величини являють собою індекси. Так, відносні величини структури, координації, інтенсивності не можуть бути індексами. Тому будь-який індекс — це відносна величина, але не будь-яка відносна величина являє собою індекс.

Якщо в основі обчислення середніх лежить підсумовування та множення, а в основі обчислення відносних — ділення, то для визначення індексів потрібно виконувати всі ці дії. Залежно від того, яку операцію виконують першою, розрізняють два способи побудови індексів:

- сум, або агрегатів;
- середніх відношень.

Перший спосіб найуживаніший.

Основна умова побудови індексу — наявність даних мінімум за два календарні періоди. Один із них називається базисним, і відповідні йому дані поміщають зазвичай у знаменник. Другий період називається звітним, або поточним; відповідні йому дані ставлять переважно в чисельник.

Індекси задають формулами з використанням таких основних позначень:

- $I(i)$ — індекс (загальний та індивідуальний);
- p — ціна (лат. *pretium*) за одиницю продукції;
- q — кількість продукції (лат. *quantitas*);
- z — собівартість одиниці продукції (аналог ціни);

- t — витрати часу на одиницю продукції (аналог ціни);
- Σqp — вартість продукції;
- Σqz — собівартість продукції;
- Σqt — витрати часу на виробництво продукції.

Базисні показники позначають підрядковим індексом “0”, а звітні — “1”, наприклад: p_0, q_0 — базисні ціни та кількість продукції (послуг); p_1, q_1 — звітні ціна та кількість продукції (послуг).

Для обчислення вартості продукції потрібно знати мінімум два елементи: кількість продукції q та ціну за одиницю продукції p . Тому зміна кількісних параметрів кожного з цих елементів зумовлює зміну вартості продукції:

| | | | | |
|-------------------------------|---|-------------|---|-------------------------------|
| Кількість продукції q | · | Ціна p | = | Вартість продукції qp |
|-------------------------------|---|-------------|---|-------------------------------|

Індекси потрібні для того, щоб виявити вплив зміни кожного з елементів вартості продукції (q та p) на зміну вартості продукції (qp).

Елементи індексу можуть бути *індексованими величинами*, які в чисельнику та знаменнику набирають різних значень, і *вагами індексів (сумірниками)* — однаковими в чисельнику та знаменнику.

Усі дані Держкомстату України щодо рівня виконання плану, зростання порівняно з попередніми періодами та майбутнє зростання являють собою індекси.

За допомогою індексів можна визначити показники, що характеризують співвідношення явищ, узятих разом:

$$I = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0},$$

і поелементно:

$$i = \frac{q_1}{q_0}; \quad i = \frac{p_1}{p_0}.$$

Залежно від цього розрізняють дві *категорії індексів*: 1) індивідуальні; 2) загальні чи групові.

За допомогою індексів розв’язують такі *завдання*:

- виявляють середні зміни складних, безпосередньо не порівнянних явищ (продукції промисловості та сільського господарства, товарообороту тощо);

- оцінюють середній рівень виконання плану, зобов'язань для сукупності в цілому та її частин;
- виявляють роль окремих факторів у загальній зміні параметрів складних явищ у часі чи просторі;
- з'ясовують прогнозні темпи зростання досліджуваного явища, коли плановий рівень порівнюють із попереднім.

8.2. Індивідуальні індекси. Базисні та ланцюгові індекси

Як уже було зазначено, більшість суспільних явищ складається з окремих елементів: валова продукція промисловості — із продукції добувної й обробної промисловості та електроенергетики; продукція сільського господарства — із продукції землеробства, тваринництва і т. ін. У свою чергу, кожний із цих видів продукції складається з окремих продуктів: автомобілів, нафти, взуття, зерна, молока тощо.

Індекси можна обчислити для кожного виду продукції. Індекс, обчислений для окремих однойменних видів продукції чи їх елементів у вартості продукції (q та p), називається *індивідуальним*. Індивідуальні індекси позначають буквою “ i ”. Якщо позначити кількість продукції в натуральному виразі за звітний період q_1 , а за базисний — q_0 , то *індивідуальний індекс кількості продукції* матиме вигляд

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}.$$

Цей індекс показує, у скільки разів кількість виробленої (проданої чи перевезеної) продукції звітного періоду збільшилася порівняно з базисним періодом. Різниця між його чисельником і знаменником ($q_1 - q_0$) дорівнює абсолютному значенню приросту кількості продукції за досліджуваний період*.

Для визначення *індивідуального індексу цін* i_p застосовують формулу

$$i_p = \frac{p_1}{p_0},$$

де p_1 — ціна за одиницю продукції звітного періоду; p_0 — ціна за одиницю продукції базисного періоду.

* Приріст продукції може бути від'ємним, коли обсяг продукції у звітному періоді (q_1) менший, ніж у базисному (q_0).

Індекс цін показує, у скільки разів ціна за одиницю продукції звітного періоду зроста порівняно з базисним. Різниця між чисельником і знаменником $(p_1 - p_0)$ показує абсолютне значення приросту цін за досліджуваний період*.

Індивідуальний індекс собівартості одиниці продукції визначають за формулою

$$i_z = \frac{z_1}{z_0},$$

де z_1 і z_0 — собівартість одиниці продукції відповідно у звітному та базисному періодах.

Індекси виражають як коефіцієнти чи в процентах. Індекси-коефіцієнти обчислюють з точністю мінімум до третього десяткового знака (0,000), а в процентах — до першого (0,0).

Обчислимо названі індекси й занесемо результати до табл. 8.2. Будемо вважати базовим періодом січень, а звітним — лютий.

Таблиця 8.2

**Динаміки цін і кількості реалізованих електротоварів
у магазині “Господарка”**

| Товар | Кількість | | Індекс кількості $i_q = q_1 / q_0$ | Ціна, грн. | | Індекс цін $i_p = p_1 / p_0$ | Вартість, грн. | | Індекс вартості $i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0}$ |
|---------------|-----------------|----------------|------------------------------------------|-----------------|----------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| | січень q_0 | лютий q_1 | | січень p_0 | лютий p_1 | | січень $q_0 p_0$ | лютий $q_1 p_1$ | |
| Кип’ятильники | 60 | 84 | 1,4 | 8 | 10 | 1,25 | 480 | 840 | 1,75 |
| Електроплитки | 40 | 44 | 1,1 | 30 | 27 | 0,90 | 1200 | 1188 | 0,99 |
| Праски | 10 | 8 | 0,8 | 40 | 60 | 1,50 | 400 | 480 | 1,20 |
| Усього | — | — | — | — | — | — | 2080 | 2508 | — |

Індивідуальний індекс кількості проданих кип’ятильників становить

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{84}{60} = 1,4.$$

* Приріст цін може бути від’ємним, коли ціни на продукцію у звітному періоді (p_1) нижчі, ніж у базисному (p_0).

Це означає, що в лютому кількість проданих кип'ятильників зросла порівняно з січнем в 1,4 раза, або збільшилася на 40 %.

Кількість проданих електроплиток зросла на 10,0 %, а кількість проданих прасок зросла в 0,8 раза, або зменшилася на 20 %.

Аналогічно обчислюють індивідуальні індекси цін на кип'ятильники, електроплитки та праски:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{10}{8} = 1,25.$$

Отже, ціни на кип'ятильники зросли за досліджуваний період на 25 %, на електроплитки — знизилися на 10 %, а на праски — підвищилися в 1,5 раза.

Визначивши вартість проданих кип'ятильників як добуток кількості проданих кип'ятильників на їх ціну, можна обчислити індивідуальний індекс вартості продукції (товарообороту):

$$i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} = \frac{84 \cdot 10}{60 \cdot 8} = 1,75.$$

Отже, виторг від реалізації кип'ятильників у лютому зріс порівняно з січнем в 1,75 раза, чи на 75 %. Виторг від реалізації електроплиток збільшився в 0,99 раза, досяг 99 %, або зменшився на 1 %.

Різниця між чисельником і знаменником індексу показує абсолютне значення приросту товарообороту за місяць:

$$q_1 p_1 - q_0 p_0 = 1188 - 1200 = -12 \text{ грн},$$

тобто виторг від реалізації електроплиток за місяць зменшився на 12 грн.

Аналогічно можна обчислити *індивідуальний індекс* продуктивності праці ($i_t = t_1 / t_0$) та інші індекси.

У практиці статистики часто за допомогою індексів характеризують темпи змін явищ у часі, тобто їх динаміку. Якщо є дані не за два, а за більшу кількість періодів, то в ході обчислення індексів виникає питання про вибір бази порівняння. Залежно від цього розрізняють базисні та ланцюгові індекси.

Базисними називають індекси, у ході обчислення яких дані всіх періодів порівнюють з одним періодом — базою:

$$i_{q_0} = \frac{q_1}{q_0}, \frac{q_2}{q_0}, \frac{q_3}{q_0}, \dots, \frac{q_n}{q_0}.$$

Ланцюговими називають індекси, у ході обчислення яких дані кожного періоду порівнюють із даними попереднього періоду:

$$i_{q_n} = \frac{q_1}{q_0}, \frac{q_2}{q_1}, \frac{q_3}{q_2}, \dots, \frac{q_n}{q_{n-1}}.$$

Між базисними та ланцюговими індексами існує певний зв'язок, що дає змогу переходити від ланцюгових індексів до базисних і навпаки:

- послідовне перемноження ланцюгових індексів дає базисний індекс відповідного періоду:

$$\frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_2} \dots \frac{q_n}{q_{n-1}} = \frac{q_n}{q_0};$$

- ділення поточних базисних індексів на попередній базисний дає можливість одержати ланцюговий:

$$\frac{q_3}{q_0} \Big/ \frac{q_2}{q_0} = \frac{q_3}{q_2}.$$

Можна переходити від ланцюгових індексів до базисних і навпаки навіть якщо немає даних про абсолютні розміри досліджуваного явища.

Способи обчислення індивідуальних ланцюгових і базисних індексів аналогічні обчисленню значень відповідних відносних величин динаміки.

Наприклад, за січень ціни на м'ясо зросли на 8 %, у лютому — ще на 4 %, у березні — іще на 3 %. На скільки процентів ціни на м'ясо зросли за три місяці?

Обчислення простіше виконувати в табл. 8.3.

Таблиця 8.3

Робоча таблиця для перетворення ланцюгових індексів у базисні

| Місяць | Зміна цін до попереднього місяця, % | Індекси цін | | | |
|----------|-------------------------------------|-------------|------|----------|--------------------|
| | | Ланцюгові | | Базисні | Техніка обчислення |
| | | % | рази | | |
| Січень | 8 | 108 | 1,08 | 1,080000 | 1,0800 · 1,00 |
| Лютий | 4 | 104 | 1,04 | 1,123200 | 1,0800 · 1,04 |
| Березень | 3 | 103 | 1,03 | 1,156896 | 1,1232 · 1,03 |

Перетворимо темпи приросту цін (8, 4 та 3 %) у темпи зростання, додавши 100 до кожного з них; отримаємо відповідно 108, 104 та 103. Розділивши кожний із них на 100, одержимо ланцюгові коефіцієнти зростання, чи індивідуальні індекси цін (1,08; 1,04; 1,03). Перемноживши одержані ланцюгові індекси (1,08 · 1,04 · 1,03), визначимо базисний індекс, тобто в скільки разів ціни зросли за три місяці.

Отже, ціни за три місяці зросли приблизно в 1,157 раза, досягли 115,7 %, або підвищилися на 15,7 %. За два місяці ціни зросли в $1,08 \cdot 1,04 = 1,1232$ раза, або приблизно на 12,3 %.

Щоб перейти від базисних індексів до ланцюгових, потрібно кожен базисний індекс поділити на попередній (табл. 8.4).

Таблиця 8.4

Робоча таблиця для перетворення базисних індексів у ланцюгові

| Місяць | Зміна цін, % до червня | Базисний індивідуальний індекс цін $i_{pб}$ | Ланцюговий індивідуальний індекс $i_{pл}$ | Техніка обчислення | Приріст цін, % до попереднього місяця |
|----------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Червень | — | 1,00 | 1,000 | — | — |
| Липень | 8 | 1,08 | 1,080 | 1,08/1,00 | 8,0 |
| Серпень | 5 | 1,05 | 0,972 | 1,05/1,08 | -2,8 |
| Вересень | -3 | 0,97 | 0,924 | 0,97/1,05 | -7,6 |
| Жовтень | 2 | 1,02 | 1,052 | 1,02/0,97 | 5,2 |

Наприклад, порівняно з червнем ціни в липні зросли на 8 %, у серпні — на 5 %, у вересні — знизилися на 3 % і в жовтні — зросли на 2 %. На скільки процентів зросли (знизилися) ціни в кожному місяці порівняно з попереднім?

Потрібно базисні індекси цін за кожний наступний місяць, поділити на попередній (1,08/1,00; 1,05/1,08; 0,97/1,05; 1,02/0,97).

Якщо ж потрібно визначити, на скільки процентів ціни в жовтні знизилися (зросли) порівняно із серпнем, потрібно базисний індекс цін жовтня (1,02) поділити на базисний індекс серпня (1,05):

$$\frac{i_{pж}}{i_{pс}} = \frac{1,02}{1,05} \approx 0,971.$$

Отже, у жовтні порівняно із серпнем ціни зросли в 0,971 раза, досягли 97,1 %, або знизилися на 2,9 %.

Ціни ж у вересні ($i_p = 0,97$) зросли порівняно з липнем ($i_p = 1,08$) у 0,898 раза ($0,97 / 1,08$), або знизилися на 10,2 %.

8.3. Загальні індекси. Агрегатні індекси

Індекси, обчислені для групи різнойменних видів продукції чи в цілому для валової продукції, називаються *загальними*, або *груповими*.

Так, за даними табл. 8.2 виторг від реалізації електротоварів звітного періоду (2508 грн) зріс порівняно з базисним (2080 грн) в 1,206 раза, або на 20,6 %:

$$I_{gr} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{84 \cdot 10 + 44 \cdot 27 + 8 \cdot 60}{60 \cdot 8 + 40 \cdot 30 + 10 \cdot 40} \approx 1,206.$$

Це результат дії двох факторів:

- збільшення кількості реалізованої продукції;
- зміни ціни за одиницю продукції.

Завдання індексного методу — виявити вплив кожного з цих факторів. Для цього потрібно визначити загальні індекси фізичного обсягу реалізованої продукції та загальний індекс цін.

Оскільки продукція різнорідна, то ні ціни, ні кількість продукції не можна підсумовувати. Потрібно знайти таку сукупність, елементи якої порівнянні, тобто такі, які можна підсумовувати. Для цього застосовують загальні індекси. Основна їх форма — агрегатна.

Агрегатний індекс — це частка від ділення сум добутоків двох величин, одну з яких (індексовану) у чисельнику взято на рівні звітного періоду, а в знаменнику — на рівні базисного, а другу (сумірник) — незмінну в чисельнику та знаменнику, наприклад загальний індекс фізичного обсягу товарообороту

Отже, у загальних індексах змінюються лише індексовані величини, а сумірники як у чисельнику, так і в знаменнику залишаються без змін.

Загальний індекс можна обчислити двома способами:

1) спочатку визначають спільні сумірники (ваги) для індексованих величин звітного та базисного періодів, а потім обчислюють відношення цих сум (агрегатний індекс);

2) спочатку обчислюють індивідуальні індекси, що характеризують зміну окремих елементів складного явища, а потім — середнє значення змін усіх складових елементів (середні індекси).

Щоб відповісти на запитання, у скільки разів виторг від реалізації електротоварів (товарооборот) звітного періоду зріс порівняно з базисним і як на цьому позначилися зміна кількості реалізованої продукції в натуральному вигляді та зміна цін на неї, потрібно обчислити три загальні індекси:

- товарообороту (вартості продукції);
- фізичного обсягу товарообороту;
- цін.

Загальний індекс товарообороту I_{qp} — це відношення вартості продукції звітного періоду за цінами звітного періоду ($\sum q_1 p_1$) до вартості продукції базисного періоду за цінами базисного періоду ($\sum q_0 p_0$):

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

Індекс товарообороту показує, у скільки разів товарооборот звітного періоду збільшився порівняно з базисним. Різниця між чисельником і знаменником ($\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0$) показує абсолютний приріст товарообороту за досліджуваній період.

Загальний індекс фізичного обсягу товарообороту I_q показує динаміку товарообороту в порівнянних цінах. Його обчислюють як відношення вартості продукції звітного періоду за цінами базисного ($q_1 p_0$) до вартості продукції базисного періоду ($q_0 p_0$):

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \text{ (індекс Ласпейреса).}$$

Індекс фізичного обсягу товарообороту показує, у скільки разів товарооборот звітного періоду збільшився порівняно з базисним унаслідок зміни кількості проданих товарів. Різниця між чисельником і знаменником ($\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$) показує абсолютний приріст товарообороту внаслідок зміни кількості проданих товарів за досліджуваній період.

Загальний індекс цін I_p — обчислюють як відношення товарообороту звітного періоду ($\sum q_1 p_1$) до вартості продукції звітного періоду за цінами базисного ($\sum q_1 p_0$):

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

У міжнародній практиці його називають *індексом Пааше*.

Індекс цін показує, у скільки разів товарооборот звітного періоду збільшився порівняно з базисним унаслідок зміни цін на товари. Різниця між чисельником і знаменником індексу показує абсолютний приріст товарообороту внаслідок зміни цін. Якщо ця різниця від'ємна, вона дорівнює сумі економії, а якщо додатна, то перевитратам коштів населення на придбання товарів унаслідок зміни цін у досліджуваному періоді.

Обчислимо названі індекси за даними табл. 8.5.

Таблиця 8.5

**Робоча таблиця для обчислення загальних агрегатних індексів
на прикладі реалізації електротоварів**

| Товар | Кількість продукції, шт. | | Ціна, грн. | | Вартість продукції (товарооборот), грн. | | | Приріст вартості порівняно з базисним періодом, грн. | | |
|---------------|--------------------------|--------|------------|--------|-----------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Умовн. | Усього | Зокрема внаслідок зміни | |
| | | | | | | | | | кількості | цін |
| | q_0 | q_1 | p_0 | p_1 | $q_0 p_0$ | $q_1 p_1$ | $q_1 p_0$ | $q_1 p_1 - q_0 p_0$ | $q_1 p_0 - q_0 p_0$ | $q_1 p_1 - q_1 p_0$ |
| Кип'ятильники | 60 | 84 | 8 | 10 | 480 | 840 | 672 | 360 | 192 | 168 |
| Електроплитки | 40 | 44 | 30 | 27 | 1200 | 1188 | 1320 | -12 | 120 | -132 |
| Праски | 10 | 8 | 40 | 60 | 400 | 480 | 320 | 80 | -80 | 160 |
| Усього | — | — | — | — | 2080 | 2508 | 2312 | 428 | 232 | 196 |

Обчислимо загальний індекс товарообороту

$$I_{op} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{84 \cdot 10 + 44 \cdot 27 + 8 \cdot 60}{60 \cdot 8 + 40 \cdot 30 + 10 \cdot 40} = \frac{2508}{2080} \approx 1,2058.$$

Отже, виторг від реалізації продукції (товарооборот) звітного періоду зріс порівняно з базисним в 1,2058 раза, досяг 120,58 %, або збільшився на 20,58 %. Абсолютний приріст досяг 428 грн, тобто товарооборот зріс на $\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 2508 - 2080 = 428$ грн.

Зазначений приріст — результат дії двох факторів:

- зміни кількості реалізованої продукції;
- зміни цін на одиницю продукції.

Щоб визначити вплив зміни кількості реалізованої продукції (фізичного обсягу), потрібно обчислити загальний індекс фізичного обсягу товарообороту (реалізації)

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{84 \cdot 8 + 44 \cdot 30 + 8 \cdot 40}{60 \cdot 8 + 40 \cdot 30 + 10 \cdot 40} = \frac{2312}{2080} \approx 1,1115.$$

Тут індексовано кількість продукції (q_1 та q_0), а ціни залишаються на рівні базисного періоду, тобто ми визначаємо, який був би виторг від

реалізації продукції звітнього періоду, якби її реалізували за цінами базисного періоду ($q_1 p_0$).

Частка ($\sum q_1 p_0 / \sum q_0 p_0$) та різниця між чисельником і знаменником індексу показує приріст унаслідок заміни лише кількості продукції за незмінних цін.

Отже, у звітньому періоді порівняно з базисним унаслідок зміни кількості реалізованої продукції товарооборот зріс в 1,1115 раза, або на 11,15 %. У вартісному виразі це становить ($\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$) = 232 грн, тобто товарооборот унаслідок збільшення товарної маси зріс на 232 грн.

Так само можна визначити приріст товарообороту за окремими видами продукції ($q_1 p_0 - q_0 p_0$). Так, унаслідок зменшення кількості проданих прасок у звітньому періоді (8) порівняно з базисним (10) товарооборот зменшився на $q_1 p_0 - q_0 p_0 = 320 - 400 = 80$ грн.

Для визначення впливу цін на загальне відхилення обчислимо загальний індекс цін

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{84 \cdot 10 + 44 \cdot 27 + 8 \cdot 60}{84 \cdot 8 + 44 \cdot 30 + 8 \cdot 40} = \frac{2508}{2312} \approx 1,0848.$$

Звідси випливають такі висновки:

- товарооборот звітнього періоду внаслідок зміни цін збільшився порівняно з базисним в 1,0848 раза, досяг 108,48 %, тобто збільшився на $108,48 - 100 = 8,48$ %;

- товарооборот звітнього періоду внаслідок зміни цін збільшився порівняно з базисним на 196 грн:

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 2508 - 2312 = 196 \text{ грн};$$

- через зміну (підвищення) цін населення перевитратило на придбання електротovarів 196 грн.

Отже, обсяг товарообороту в звітньому періоді збільшився порівняно з базисним на $\sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 2508 - 2080 = 428$ грн, причому внаслідок збільшення кількості проданих товарів — на $\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 2312 - 2080 = 232$ грн, а внаслідок зміни цін — на $\sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 2508 - 2312 = 196$ грн.

До речі, ціни на електроплитки знизились у звітньому періоді порівняно з базисним із 30 до 27 грн, унаслідок чого виторг від реалізації електроплиток зменшився на $q_1 p_1 - q_1 p_0 = 1188 - 1320 = 132$ грн, або на 10 %:

$$i_p = \frac{q_1 p_1}{q_1 p_0} = \frac{1188}{1320} = 0,9.$$

Незважаючи на те, що кількість проданих електроплиток зросла із 40 до 44 шт., що дало додатково $q_1 p_0 - q_0 p_0 = 1320 - 1200 = 120$ грн, втрати від зниження цін (-132 грн) більші, ніж ці додаткові надходження, і вииторг від реалізації електроплиток зменшився на 12 грн (табл. 8.5).

У практичній діяльності поєднують різні методи обчислення індексів. Наприклад, для однієї сукупності товарів використовують агрегатну форму індексів (із перемноженням кількості проданих товарів звітного періоду на базову ціну); для другої товарооборот перераховують у порівнянні ціни за допомогою індивідуальних індексів цін; для третьої застосовують середні з однотоварних індексів кількості товарів.

Щоб одержати комп'ютерну оцінку динаміки обсягу продажу, не обов'язково мати повну інформацію про кількість проданих товарів. Для цього достатньо підібрати товари-представники, особливо важливі в споживанні, зібрати щодо них вибіркву інформацію про продаж у натуральних одиницях виміру й визначити групові індекси кількості. На першому етапі для зважування застосовують вибіркві частки, експертні та непрямі оцінки внутрішньогрупової структури. На другому етапі групові індекси зважують за фактичною базовою структурою товарообороту.

Якщо функціонують декілька самостійних субринків і є різні організаційні види торгівлі з різними формами власності, то потрібно будувати зведені індекси товарообороту, які віддзеркалюють диференційні тенденції продажу товарів. Але тоді виникають певні розбіжності в ціноутворенні та проблема різної повноти інформації про товарооборот деяких субринків.

Зведений індекс фізичного обсягу товарообороту можна обчислювати двома способами.

Переший спосіб ґрунтується на визначенні середнього арифметичного із загальних індексів кожного субринку, зведених за базовою структурою товарообороту (за формулою Ласпейреса):

$$I_{q_{зв.Л}} = \frac{\sum_j^m \left(I_{q_j} \sum_i^n p_{ij0} q_{ij0} \right)}{\sum_j^m \sum_i^n p_{ij0} q_{ij0}} = \frac{\sum_j^m \left(\frac{\sum_{i=1}^n p_{ij0} q_{ij0}}{\sum_i^n p_{ij0} q_{ij0}} \sum_i^n p_{ij0} q_{ij0} \right)}{\sum_j^m \sum_i^n p_{ij0} q_{ij0}},$$

де m — кількість субринків; I_{q_j} — індекс фізичного обсягу товарообороту j -го субринку, обчислений за формулою Ласпейреса; n — кількість товарів; q_{ij0} — кількість проданого i -го товару на j -му субринку в базовому періоді; p_{ij0} — ціна i -го товару на j -му субринку в базовому періоді.

Другий спосіб базується на визначенні середнього гармонічного індексів субринків, обчислених за схемою Пааше:

$$I_{q_{\text{зб.П}}} = \frac{\sum_j \sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}}{\sum_j \frac{1}{I_{q_j}} \sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}} = \frac{\sum_j \sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}}{\sum_j \left(\sum_i^n p_{ij1} q_{ij1} \frac{\sum_i^n p_{ij1} q_{ij0}}{\sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}} \right)},$$

де m — кількість субринків; n — кількість товарів; p_{ij1} — ціна i -го товару в j -му регіоні в поточному періоді; q_{ij1} — кількість i -го проданого товару на j -му субринку в поточному періоді; I_{q_j} — індекс фізичного обсягу товарообороту j -го субринку, обчислений за формулою Пааше.

Перевага вищенаведених індексів полягає в тому, що абсолютні показники базового товарообороту субринків можна замінити відносними показниками структури, які відображають точне чи наближене співвідношення товарообороту субринків. Водночас середній індекс (як середній арифметичний, так і середній гармонічний) має недолік: у ньому не враховано перерозподілу товарної маси між субринками (або регіонами). Якщо ціни однойменних товарів нівельовано за субринками, чи їх різниця зумовлена якісними факторами, чи їх агреговано в різнорідні сукупності (наприклад, процент товарів або послуг), то застосування формул зведеного середнього арифметичного чи середнього гармонічного індексу достатньо виправдане. По суті вони адекватні агрегатному індексу, у якому чисельник і знаменник являють собою суму відповідних показників за субринками:

$$I_{q_{\text{зб.Л}}} = \frac{\sum_j \sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}}{\sum_j \sum_i^n p_{ij1} q_{ij0}}; \quad I_{q_{\text{зб.П}}} = \frac{\sum_j \sum_i^n p_{ij0} q_{ij1}}{\sum_j \sum_i^n p_{ij0} q_{ij1}}.$$

Якщо розбіжності між цінами за субринками достатньо значні чи пов'язані з ефектом дефіциту або розбіжностями в обслуговуванні, доцільно застосовувати інший спосіб — обчислювати ціни одиниць товарів і перераховувати товарооборот поточного періоду за середніми для всіх субринків цінами (базовими в індексі Ласпейреса і поточними — в індексі Пааше):

$$I_{q_{зв.Л}} = \frac{\sum_i^n \left(\overline{p_{i0}} \sum_j^m q_{ij1} \right)}{\sum_j^m \sum_i^n p_{ij0} q_{ij0}}; \quad I_{q_{зв.П}} = \frac{\sum_j^m \sum_i^n p_{ij1} q_{ij1}}{\sum_j^m \left(\overline{p_{i1}} \sum_i^n q_{ij0} \right)},$$

де $\overline{p_{i0}}$, $\overline{p_{i1}}$ — середня ціна i -го товару, обчислена для всієї сукупності субринків відповідно в базисному та поточному періодах;

$$\overline{p_{i0}} = \frac{\sum_j^m p_{ij0} q_{ij0}}{\sum_j^m q_{ij0}}; \quad \overline{p_{i1}} = \frac{\sum_j^m p_{ij1} q_{ij1}}{\sum_j^m q_{ij1}}.$$

Для таких обчислень, потрібно докладити зусиль для збирання відповідної інформації, визначення індексів співвідношення цін субринків. Крім того, досить складно отримати оперативну інформацію, виходячи з цін і ваги поточного періоду. Тому більш привабливий перший варіант обчислення зведеного індексу, бо дія закону попиту проявляється в тенденції до нівелювання цін різних субринків (з урахуванням якості товарів). Проте ситуація може змінитися в разі сильної цінової конкуренції. Тоді спираються на середні ціни.

8.4. Взаємозв'язок індексів

Багато статистичних показників пов'язані між собою як співмножники із добутком. Так, обсяг виторгу від реалізації товару (товарооборот) являє собою добуток кількості проданих товарів (q) на їх ціну (p). Фонд заробітної плати підприємства (фірми) — це добуток кількості працівників на їхню заробітну плату, валовий збір зерна — добуток посівної площі на середню врожайність.

Такий самий зв'язок існує й між індексами товарообороту, цін і фізичного обсягу. Зв'язок між певними індексами зумовлений як

реальними зв'язками соціально-економічних явищ, так і математичними властивостями індексів. Наприклад, індекс товарообороту дорівнює добутку індексу цін та індексу фізичного обсягу товарообороту; індекс витрат виробництва дорівнює індексу собівартості, помноженому на індекс фізичного обсягу виробництва.

Ці та подібні зв'язки між індексами в загальному вигляді можна подати так:

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0}.$$

Такі індекси в статистиці називають *спряженими*.

Система взаємопов'язаних індексів дає можливість широко застосувати індексний метод для вивчення взаємозв'язків суспільних явищ, проведення факторного аналізу для виявлення впливу окремих факторів на зміну суспільного явища в часі.

Значення індексу товарообороту залежить не тільки від зміни цін, а й від зміни кількості реалізованої продукції (акцій, товарів, послуг). Цей зв'язок можна подати рівнянням $I_{qp} = I_q I_p$. Це стає очевидним, якщо підставити в рівняння літерні символи:

$$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

(бо в правій частині останнього рівняння однакові величини $\sum q_1 p_0$ в чисельнику та знаменнику скорочуються).

Такий зв'язок дає змогу визначити будь-який із трьох названих індексів, якщо відомі два з них: $I_q = I_{qp} / I_p$, $I_p = I_{qp} / I_q$. Така сама залежність існує й між індивідуальними індексами: $i_{qp} = i_q i_p$.

Наприклад, нехай ціни на телевізори знизилися на 20%, ($i_p = 0,8$), а кількість проданих телевізорів зросла на 20% ($i_q = 1,2$). Як змінився виторг від реалізації (товарооборот)?

Розв'язок: $I_{qp} = i_p i_q = 0,8 \cdot 1,2 = 0,96$. Отже, виторг від реалізації (товарооборот) за досліджуваний період зменшився на 4%.

Будуючи систему взаємопов'язаних індексів, потрібно брати ваги індексів на рівні різних періодів. Якщо індекси цін побудовано на вагах звітного періоду, то індекси кількісних показників (фізичного обсягу) потрібно будувати із сумірниками базисного періоду, а не то система взаємозв'язку індексів не працює.

Якщо відомо, як змінився товарооборот і кількість проданої продукції, то неважко відповісти на запитання, як змінилися ціни. Якщо товарооборот зріс на 10 % ($I_{qp} = 1,1$), а кількість товару зменшилася на 5 % ($I_q = 0,95$), то ціни зросли на 15,8 %:

$$I_p = I_{qp} / I_q = 1,1 / 0,95 \approx 1,158.$$

Існує також взаємозв'язок між базисними та ланцюговими індексами: добуток ланцюгових індексів дорівнює останньому базисному.

8.5. Середні індекси

Основна форма загальних індексів — агрегатна. Якщо немає даних про кількість продукції, а відомі лише її вартість та індивідуальний індекс фізичного обсягу, використовують не агрегатну форму індексу, а середній арифметичний загальний індекс фізичного обсягу, тотожний агрегатному.

Індивідуальний індекс фізичного обсягу обчислюють за відомою формулою

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

звідки $q_1 = i_q q_0$.

Підставивши $i_q q_0$ замість q_1 у чисельник агрегатного індексу Ласпейреса, одержимо середній арифметичний індекс фізичного обсягу товарообороту, тотожний агрегатному:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Типова задача 1. У минулому році (базисному періоді) виторг від реалізації електрокип'ятильників становив 480 грн, від реалізації електроплиток — 1200 грн і від реалізації прасок — 400 грн. Крім того, відомо, що у звітному періоді кількість проданих кип'ятильників зросла на 40 %, електроплиток на — 10 %, а кількість проданих прасок зменшилася на 20 %. Як зміна кількості реалізованої продукції вплинула на обсяг товарообороту звітного періоду?

Щоб розв'язати цю задачу, подамо умову у вигляді табл. 8.6 і виконаємо відповідні обчислення.

Таблиця 8.6

Робоча таблиця для обчислення середнього арифметичного загального індексу фізичного обсягу, тотожного агрегатному

| Товар | Товарооборот базисного періоду, грн. | Зміна кількості продукції у звітному році, % | Індивідуальний індекс кількості | Умовний товарооборот |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | $q_0 p_0$ | | i_q | $(q_0 p_0) i_q = q_1 p_0$ |
| Кип'ятильники | 480 | 40 | 1,4 | 672 |
| Електроплитки | 1200 | 10 | 1,1 | 1320 |
| Праски | 400 | -20 | 0,8 | 320 |
| <i>Усього</i> | 2080 | — | — | 2312 |

Оскільки агрегатна форма індексу неприйнятна (бо немає даних про умовний товарооборот $\sum q_1 p_0$), скористаємося формулою середнього арифметичного індексу фізичного обсягу товарообороту, тотожного агрегатному:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1,4 \cdot 480 + 1,1 \cdot 1200 + 0,8 \cdot 400}{480 + 1200 + 400} = \frac{2312}{2080} \approx 1,1115.$$

Отже, обсяг товарообороту в звітному періоді унаслідок збільшення кількості проданої продукції зріс порівняно з базисним на 11,15 %, або $2312 - 2080 = 232$ грн.

Аналогічно можна перетворити агрегатний індекс цін у середній гармонічний. Припустимо, що немає даних про ціни в базисному періоді (p_0), але відомі індивідуальні індекси цін i_p . Із формули $i_p = p_1 / p_0$ випливає

$$p_0 = \frac{p_1}{i_p}.$$

Підставимо у формулу агрегатного індексу p_1 / i_p замість p_0 . Отримуємо

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}} =$$

середній гармонічний загальний індекс цін, тотожний агрегатному.

Типова задача 2. У звітному році виторг від реалізації кип'ятильників становив 840 грн, від реалізації електроплиток — 1188 грн і від реалі-

зації прасок — 480 грн. Відомо, що порівняно з минулим роком ціни на кип'ятильники зросли на 25 %, ціни на електроплитки зменшилися на 10 %, а ціни на праски підвищилися на 50 %. Як зміна цін вплинула на обсяг товарообороту?

Подамо умову задачі й результати обчислень у табл. 8.7.

Таблиця 8.7

Робоча таблиця для обчислення середнього гармонічного загального індексу цін, тотожного агрегатному

| Товар | Товарооборот звітнього періоду | Зміна цін, % до базисного періоду | Індивідуальний індекс цін | Умовний товарооборот |
|---------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | $q_1 p_1$ | | i_p | $\frac{q_1 p_1}{i_p} = q_1 p_0$ |
| Кип'ятильники | 840 | 25 | 1,25 | 672 |
| Електроплитки | 1188 | -10 | 0,90 | 1320 |
| Праски | 480 | 50 | 1,50 | 320 |
| Усього | 2508 | — | — | 2312 |

Підставимо дані у формулу для обчислення середнього гармонічного загального індексу цін:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{840 + 1188 + 480}{\frac{840}{1,25} + \frac{1188}{0,90} + \frac{480}{1,50}} = \frac{2508}{2312} \approx 1,0848.$$

Отже, товарооборот звітнього періоду збільшився порівняно з базисним у 1,0848 раза, досяг 108,48 %, тобто збільшився на 8,48 %.

Як бачимо, середній гармонічний загальний індекс збігається з агрегатним.

У зв'язку з тим, що середній арифметичний і середній гармонічний індекси дещо складні для розуміння, їх обчислюють лише тоді, коли немає даних для визначення агрегатного індексу. Наприклад, для обчислення індексу цін користуються формулою середнього гармонічного індексу. Це зумовлено тим, що у вітчизняній звітності немає даних про кількість проданих товарів, а відомий обсяг товарообороту й індекси цін за групами товарів.

Середні індекси застосовують тоді, коли з будь-яких причин складно безпосередньо використовувати базисну індексовану вели-

чину в агрегатному індексі чи взагалі застосування середнього індексу доцільніше, дає економію часу та засобів на його обчислення.

8.6. Індеси фіксованого та змінного складу. Індеси структурних зрушень

Динаміка економічних явищ значною мірою залежить від структури досліджуваної сукупності.

Розглянемо для прикладу економічну категорію ціни. Середній розмір ціни на один і той самий товар залежить від двох факторів:

- зміни рівня цін на різних ринках;
- зміни співвідношення кількості реалізованих товарів на ринках із різними цінами (структури).

Чим більше реалізовано товарів на ринках із нижчою ціною, тим нижча середня ціна, і навпаки. Чим більша різниця в рівнях цін на різних ринках, тим помітніша зміна середньої ціни реалізації.

Загальні індекси цін, собівартості одиниці продукції, середньої заробітної плати, урожайності сільськогосподарських культур, продуктивності праці можна обчислювати як індекси фіксованого складу й індекси змінного складу.

Індеси, у яких у чисельнику та знаменнику змінюється тільки одна величина, називаються *індексами постійного (фіксованого) складу*. Їх обчислюють за агрегатною формулою, наприклад загальний індекс цін

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

Він показує, як змінилася ціна на товар у разі незмінної структури (кількості) однорідної реалізованої продукції, тобто ілюструє динаміку середньої ціни лише внаслідок зміни цін на різних ринках.

Індекс змінного складу показує співвідношення середніх рівнів досліджуваного явища за різні періоди часу.

Наприклад, *загальний агрегатний індекс цін змінного складу* визначають як відношення середньої ціни звітного періоду за одиницю продукції \bar{p}_1 до середньої ціни базисного періоду за одиницю однорідної продукції (\bar{p}_0):

$$I_{\bar{p}_{з.с}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} \Bigg/ \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0}$$

Цей індекс показує, у скільки разів середня ціна за одиницю продукції звітного періоду зросла порівняно з базисним унаслідок зміни як цін на окремі товари, так і співвідношення (структури) кількості товарів на окремих ринках.

Оскільки на середню ціну впливає також зміна структури реалізованої однорідної продукції, виникає потреба виявити дію й цього фактора. Цього можна досягти за допомогою обчислення **індексу структурних зрушень**

$$I_{с.з} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1} / \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0}.$$

Цей індекс можна обчислити також як частку від ділення індексу цін змінного складу на індекс цін фіксованого (постійного) складу:

$$I_{с.з} = I_{p_{з.с}} / I_{p_{п.с}}.$$

Він показує, у скільки разів змінився рівень цін за одиницю продукції (товару) у цілому на кількох підприємствах у звітному році порівняно з базисним унаслідок структурних зрушень в обсязі виробництва (продажу) продукції.

Робоча таблиця для обчислення відхилення вартості акцій звітного

| АКБ | Кількість акцій, шт. | | Індивідуальний індекс загальної кількості акцій $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ | Ціна акцій, грн. | | Вартість акцій, грн. | | | Розрахункова вартість акцій $i_q = 0,857$ $i_q \sum q_0 p_0$ |
|---------------|----------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| | Баз. | Звітн. | | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Умовн. | |
| | q_0 | q_1 | | p_0 | p_1 | $q_0 p_0$ | $q_1 p_1$ | $q_1 p_0$ | |
| “Аваль” | 100 | 120 | 1,200 | 10 | 8 | 1000 | 960 | 1200 | — |
| “Інко” | 600 | 480 | 0,800 | 4 | 5 | 2400 | 2400 | 1920 | — |
| <i>Усього</i> | 700 | 600 | 0,857 | — | — | 3400 | 3360 | 3120 | 2914 |

Існують також інші способи обчислення індексу структурних зрушень:

$$I_{c.з} = \frac{\sum q_1 p_0}{i_k \sum q_0 p_0},$$

де i_k — підсумковий індивідуальний індекс загальної кількості одної продукції ($i_k = \sum q_1 / \sum q_0$).

$$I_{c.з} = \frac{\sum F_1 p_0}{\sum F_0 p_0},$$

де F_1, F_0 — частки кількості продукції відповідно звітнього та базисно-го періоду на окремих підприємствах.

Типова задача. Для даних, наведених у таблиці 8.8, обчислити індекси товарообороту, цін змінного та постійного складу, індекси фізичного обсягу, кількості реалізованих акцій та індекс структурних зрушень, а також відхилення виторгу від реалізації акцій у звітньому періоді порівняно з базисним унаслідок зміни кількості проданих акцій і зміни їх частки в окремих банках і в цілому.

Таблиця 8.8

періоду порівняно з базисним у відносних і абсолютних величинах

| Відхилення вартості акцій у звітньому періоді порівняно з базисним, грн. | | | | | Частка, в кількості акцій, % | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|--------|-------|-------|
| Усього | Зокрема внаслідок зміни | | | | Баз. | Звітн. | | |
| | цін | фізичного обсягу | Із них унаслідок зміни | | | | | |
| $\Delta q p = q_1 p_1 - q_0 p_0$ | $\Delta p = q_1 p_1 - q_1 p_0$ | $\Delta q = q_1 p_0 - q_0 p_0$ | кількості | структури | F_0 | F_1 | | |
| | | | $\Delta_k = (i_k - 1) \times \sum q_0 p_0$ | $\Delta_{c.з} = \sum q_1 p_1 - i_k \sum q_0 p_0$ | | | | |
| -40 | -240 | 200 | — | — | 14,29 | 20,00 | 142,9 | 200,0 |
| 0 | 480 | -480 | — | — | 85,71 | 80,00 | 342,8 | 320,0 |
| -40 | 240 | -280 | -486 | 206 | 100,00 | 100,00 | 485,7 | 520,0 |

Обчислимо загальні індекси цін змінного та постійного складу

$$I_{\bar{p}_{\text{в.с}}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} : \frac{\sum q_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{3360}{600} : \frac{700}{3400} \approx 1,153;$$

$$I_{p_{\text{в.с}}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{3360}{3120} \approx 1,077,$$

а також індекс структурних зрушень

$$I_{\text{с.з}} = \frac{I_{\bar{p}_{\text{в.с}}}}{I_{p_{\text{в.с}}}} = \frac{1,153}{1,077} \approx 1,071$$

або

$$I_{\text{с.з}} = \frac{\sum F_1 p_0}{\sum F_0 p_0} = \frac{520,0}{485,7} \approx 1,071.$$

Отже, унаслідок підвищення частки дорожчих акцій у банку “Аваль” із 14,3 до 20 % вартість акцій у звітному періоді зросла на 7 %.

Обчислимо індивідуальний індекс кількості акцій, проданих двома банками:

$$i_{\text{к}} = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{600}{700} \approx 0,857,$$

а також загальний індекс товарообороту

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{3360}{3400} \approx 0,988.$$

Тепер визначимо абсолютні прирости:

- вартості акцій у звітному періоді порівняно з базисним

$$\Delta qp = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 3360 - 3400 = -40 \text{ грн};$$

- за рахунок підвищення цін у звітному періоді порівняно з базисним

$$\Delta p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 3360 - 3120 = 240 \text{ грн}.$$

Обчислимо також загальний індекс фізичного обсягу акцій, індекси кількості ($I_{\text{к}}$) та структурних зрушень ($I_{\text{с.з}}$):

$$I_{\text{к}} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{3120}{3400} \approx 0,918;$$

$$I_k = \frac{i_k \sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{2914}{3400} \approx 0,857;$$

$$I_{c.з} = \frac{\sum q_1 p_0}{i_k \sum q_0 p_0} = \frac{3120}{2914} \approx 1,071.$$

Далі обчислимо абсолютний приріст вартості акцій за рахунок зміни фізичного обсягу акцій:

$$\Delta q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 3120 - 3400 = -280 \text{ грн},$$

зокрема внаслідок зміни кількості проданих акцій

$$\Delta k = (i_k - 1) \sum q_0 p_0 = (0,857 - 1) \cdot 3400 \approx -486 \text{ грн}$$

і структурних зрушень

$$\Delta c.з = \sum q_1 p_0 - i_k \sum q_0 p_0 = 3120 - 0,857 \cdot 3400 \approx 206 \text{ грн}.$$

Обчислення доцільніше проводити у вигляді таблиці.

| <i>Індекси</i> | <i>Абсолютні прирости</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Загальний індекс товарообороту</i> | |
| $I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{3360}{3400} = 0,988$ | $\Delta qp = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 3360 - 3400 = -40 \text{ грн}$ |
| <i>Загальний індекс цін постійного складу</i> | |
| $I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{3360}{3120} = 1,076923$ | $\Delta p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 3360 - 3120 = +240 \text{ грн}$ |
| <i>Загальний індекс фізичного обсягу</i> | |
| $I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{3120}{3400} = 0,917647$ | $\Delta q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 3120 - 3400 = -280 \text{ грн}$ |
| <i>При цьому: Загальний індекс кількості акцій</i> | |
| $I_k = \frac{i_k \sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{2914}{3400} = 0,857059$ | $\Delta k = i_k \sum q_0 p_0 - \sum q_0 p_0 = 2914 - 3400 = -486 \text{ грн}$ |
| <i>Індекс структурних зрушень</i> | |
| $I_{c.з} = \frac{\sum q_1 p_0}{i_k \sum q_0 p_0} = \frac{3120}{2914} = 1,071$ | $\Delta c.з = \sum q_1 p_0 - i_k \sum q_0 p_0 = 3120 - 2914 = +206 \text{ грн}$ |

Перевіримо правильність обчислених індексів і абсолютних приростів:

$$I_{p_{н.с}} I_q = 1,077 \cdot 0,918 \approx 0,989 \approx I_{qp};$$
$$\Delta p + \Delta q = 240 + (-280) = -40 \text{ грн} = \Delta qp;$$
$$I_k I_{с.з} = 0,857 \cdot 1,071 \approx 0,918 = I_q;$$
$$\Delta k + \Delta с.з = -486 + 206 = -280 \text{ грн} = \Delta q.$$

Отже, вартість акцій у звітному періоді зменшилася порівняно з базисним на 40 грн, зокрема: унаслідок підвищення цін вона збільшилася на 240 грн, унаслідок зміни структури — також збільшилася на 206 грн, а внаслідок зменшення кількості проданих акцій — зменшилася на 486 грн.

8.7. Територіальні індекси

У ході дослідження економічних або соціальних явищ у статистиці застосовують метод порівняння показників за економічними регіонами, підприємствами, фірмами і т. ін. Такий метод порівняння показників за територією й об'єктами реалізують за допомогою територіальних індексів. У процесі їх побудови розв'язують дві проблеми:

- показники якої з порівнюваних територій чи об'єктів доцільно взяти як базу порівняння;
- показники якої території чи об'єкта доцільно взяти як вагу чи сумірник індексу.

Розв'язання цих проблем залежить від мети й завдань порівняння.

Вибір бази порівняння. Показники порівнюють за двома чи декількома територіями (об'єктами). У разі порівняння показників двох територій кожна з них може бути базою порівняння. Коли ж досліджують декілька територій (об'єктів), то базу порівняння слід економічно обґрунтувати. Так, у разі порівняння, наприклад, продуктивності праці в декількох однотипних дирекціях банку з приблизно однаковими економічними, територіальними й іншими умовами його базою має бути висока продуктивність праці.

Вибір ваги чи сумірника. У разі побудови територіальних індексів за якісним показником вагою можуть бути:

- кількісний показник, що стосується території (об'єкта), якісний показник якої більш економічний. Так, у разі порівняння рівнів середньої врожайності зернових культур у трьох районах, розміщених

в однакових кліматичних умовах, вагою територіальних індексів має бути структура посівної площі зернових району з найвищою врожайністю, бо його структура найраціональніша;

- середнє значення кількісного показника за сукупністю одиниць порівнюваних територій. Так, якщо порівнювати собівартість продукції на трьох підприємствах у разі великої різниці асортименту продукції, то вагою територіального індексу має бути кількість продукції за видами, виробленої в середньому на цих підприємствах;

- кількісний показник регіону чи країни в цілому. Таку вагу називають *стандартною*. Її найчастіше використовують у ході побудови територіальних індексів.

У разі побудові територіальних індексів за кількісними показниками сумірником можуть бути:

- середній рівень якісного показника, що стосується порівнюваних територій. Так, порівнюючи фізичний обсяг продукції машинобудування у двох країнах, як вагу беруть середні ціни видів продукції, переведені попередньо за офіційним світовим курсом у порівнянні;

- середній рівень якісного показника досліджуваного явища, тип узятोї як стандарт території. Такі сумірники називаються *стандартними*.

Територіальні загальні індекси зазвичай агрегатні. Наприклад, територіальний індекс собівартості продукції у двох порівнюваних регіонах за значної різниці асортименту має такий вигляд:

$$I_{z_{A/B}} = \frac{\sum z_A q}{\sum z_B q},$$

де z_A та z_B — собівартість продукції за видами відповідно в регіонах А та Б; q — середня кількість виробленої продукції певного виду за двома порівнюваними регіонами.

Вибір q як ваги індексу в кожному конкретному випадку залежить від завдань порівняння. Так, територіальний індекс фізичного обсягу товарообороту в разі порівняння за регіонами має такий вигляд:

$$I_{q_{A/B}} = \frac{\sum q_A p}{\sum q_B p},$$

де q_A та q_B — кількість реалізованих товарів за видами відповідно в регіонах А та Б; p — середня роздрібна ціна.

Типова задача. Є такі дані про реалізацію товарів на ринках двох міст (табл. 8.9).

Таблиця 8.9

Ціна та кількість проданих товарів у регіонах країни

| Товар | Місто К | | Місто М | |
|-------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| | Ціна за 1 т, тис. грн. | Кількість, т | Ціна за 1 т, тис. грн. | Кількість, т |
| | p_K | q_K | p_M | q_M |
| А | 25 | 20 | 23 | 24 |
| Б | 18 | 15 | 21 | 19 |
| В | 33 | 35 | 30 | 33 |

Для цих даних обчислимо загальний індекс цін, що характеризує співвідношення рівнів цін на товари, реалізовані в місті К порівняно з містом М:

$$I_{p_{K/M}} = \frac{\sum p_K q_K}{\sum p_M q_K} = \frac{25 \cdot 20 + 18 \cdot 15 + 33 \cdot 35}{23 \cdot 20 + 21 \cdot 15 + 30 \cdot 35} = \frac{1925}{1825} \approx 1,0548.$$

У цьому індексі чисельник — це фактичний обсяг товарообороту за умови реалізації асортименту товарів у місті К за місцевими цінами, а знаменник — умовний обсяг товарообороту, який міг би бути за умови реалізації асортименту товарів міста К за цінами міста М. Як ваги — сумірники індексованих величин p_K та p_M — узято обсяг товарів, реалізованих у місті К.

Отже, за умови реалізації товарів за цінами, що склались у місті К, обсяг товарообороту в ньому збільшився б на 5,48 %, що у вартісному виразі становило б

$$\Delta p_{K/M} = \sum p_K q_K - \sum p_M q_K = 1925 - 1825 = 100 \text{ тис. грн.}$$

Можна також як ваги використати інформацію про обсяг q_M товарів, реалізованих у місті М, порівняно з містом К. Тоді

$$I_{p_{M/K}} = \frac{\sum p_M q_M}{\sum p_K q_M} = \frac{23 \cdot 24 + 21 \cdot 19 + 30 \cdot 33}{25 \cdot 24 + 18 \cdot 19 + 33 \cdot 33} = \frac{1941}{2031} \approx 0,9557.$$

У чисельнику цього індексу — фактичний обсяг товарообороту в місті М за тими цінами, що склалися в ньому, а в знаменнику — умовний обсяг товарообороту, який був би за умови, що продаж провадився за цінами міста К. Отже, у разі продажу товарів міста М за

цінами, що склалися на ринку міста К, зменшився обсяг товарообороту на 4,4 %, що становить 90 тис. грн:

$$\Delta p_{M/K} = \sum p_M q_M - \sum p_K q_M = 1941 - 2031 = -90 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи з вищенаведених прикладів, можна сказати, що, фіксуючи ваги — сумірники індексованих показників p_K та p_M — на рівні порівнюваного міста, отримуємо загальні індекси, згідно з якими рівень цін не відповідає зміні цін на окремі товари. Це можна пояснити впливом змін у структурі продаваних товарів.

Нехай $q = q_K + q_M$. Обчислимо загальний індекс цін у місті К порівняно з містом М за формулою

$$I_{p_{M/K}} = \frac{\sum p_K q}{\sum p_M q} = \frac{25(20+24) + 18(15+19) + 33(35+33)}{23(20+24) + 21(15+19) + 30(35+33)} \approx 1,0505.$$

Отже, за наведеним асортиментом ціни в місті К вищі, ніж у місті М у середньому на 5,05 %.

У зведених загальних територіальних індексах фізичного обсягу як вагу-сумірник можна брати середні ціни, обчислені як середня арифметична для кожного товару:

$$\bar{p}_A = \frac{\sum p_A q_A}{\sum q_A} = \frac{25 \cdot 20 + 23 \cdot 24}{20 + 24} \approx 24 \text{ тис. грн;}$$

$$\bar{p}_B = \frac{\sum p_B q_B}{\sum q_B} = \frac{18 \cdot 15 + 21 \cdot 19}{15 + 19} \approx 20 \text{ тис. грн;}$$

$$\bar{p}_C = \frac{\sum p_C q_C}{\sum q_C} = \frac{33 \cdot 35 + 30 \cdot 33}{35 + 33} \approx 32 \text{ тис. грн.}$$

Для вищенаведених значень середніх цін кожного товару обчислимо індекс фізичного обсягу товарообороту

$$I_{q_{K/M}} = \frac{\sum p q_K}{\sum p q_M} = \frac{24 \cdot 20 + 20 \cdot 15 + 32 \cdot 35}{24 \cdot 24 + 20 \cdot 19 + 32 \cdot 33} \approx 0,9443.$$

Отже, загальний обсяг реалізованої товарної маси в місті М менший, ніж у місті К, у середньому на 5,57 %.

Якщо потрібні різнобічні порівняння, бази порівняння та ваги вибирають залежно від конкретних умов дослідження.

8.8. Система складених індексів

У практичній діяльності часто потрібно аналізувати вплив на динаміку середніх величин зміни структур різних розподілів. Для цього застосовують систему складених індексів і комбінаційне групування. Прикладом може бути система складених індексів, у яких ураховано галузевий і регіональний розподіл досліджуваної сукупності (табл. 8.10).

Таблиця 8.10

Складені індекси, що ґрунтуються на галузевому та регіональному розподілах

| Вид розподілу | Індекс змінного складу | Індекс фіксованого складу | Індекс структурних зрушень |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| За галузями національної економіки (Г) | $I_{\bar{x}}^G = \frac{\sum x_1^G d_1^G}{\sum x_0^G d_0^G}$ | $I_x^G = \frac{\sum x_1^G d_1^G}{\sum x_0^G d_1^G}$ | $I_d^G = \frac{\sum x_0^G d_1^G}{\sum x_0^G d_0^G}$ |
| За регіонами (Р) | $I_{\bar{x}}^P = \frac{\sum x_1^P d_1^P}{\sum x_0^P d_1^P}$ | $I_x^P = \frac{\sum x_1^P d_1^P}{\sum x_0^P d_1^P}$ | $I_d^P = \frac{\sum x_0^P d_1^P}{\sum x_0^P d_0^P}$ |
| Регіонально-галузевий (Р/Г) | $I_{\bar{x}}^{P/G} = \frac{\sum (\sum x_1^G d_1^G) d_1^P}{\sum (\sum x_0^G d_0^G) d_0^P}$ | $I_x^{P/G} = \frac{\sum (\sum x_1^G d_1^G) d_1^P}{\sum (\sum x_0^G d_1^G) d_0^P}$ | <p><i>I порядку</i> (вплив зміни галузевої структури на динаміку усереднюваної ознаки)</p> $I_d^{P/G} = \frac{\sum (\sum x_0^G d_1^G) d_1^P}{\sum (\sum x_0^G d_0^G) d_0^P}$ <p><i>II порядку</i> (вплив зміни регіональної структури на динаміку усереднюваної ознаки)</p> $I_d^{*P/G} = \frac{\sum (\sum x_0^G d_0^G) d_1^P}{\sum (\sum x_0^G d_0^G) d_0^P}$ |

Типова задача. Унаслідок вибіркового обстеження регіональних установ банку та галузей національної економіки одержано таку інформацію про кредитовий оборот і середній залишок за два періоди (табл. 8.11).

Для обчислення складених індексів середньої швидкості обертання позик галузево-регіонального виду розподілу побудуємо розрахункову табл. 8.12.

Таблиця 8.11

**Регіональний і галузевий розподіл кредитового обороту
та середнього залишку, млн грн.**

| Регіональна дирекція банку | Галузь національної економіки | Базовий період | | Звітний період | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | Кредитовий оборот Кр ₀ | Середній залишок З ₀ | Кредитовий оборот Кр ₁ | Середній залишок З ₁ |
| А | а | 178 | 210 | 150 | 201 |
| | б | 123 | 158 | 101 | 145 |
| | в | 105 | 111 | 99 | 105 |
| | г | 191 | 209 | 173 | 200 |
| <i>Разом</i> | | 597 | 688 | 523 | 651 |
| Б | а | 258 | 223 | 200 | 219 |
| | б | 215 | 284 | 210 | 259 |
| | в | 201 | 232 | 185 | 199 |
| | г | 273 | 297 | 240 | 261 |
| <i>Разом</i> | | 947 | 1036 | 835 | 938 |
| В | а | 528 | 750 | 893 | 963 |
| | б | 590 | 810 | 785 | 802 |
| | в | 601 | 692 | 584 | 650 |
| | г | 125 | 210 | 123 | 204 |
| <i>Разом</i> | | 1844 | 2462 | 2385 | 2619 |
| <i>Усього</i> | | 3388 | 4186 | 3743 | 4208 |

Тепер визначимо систему складених індексів середньої швидкості обертання позик:

- змінного складу

$$I_{\bar{x}}^{p/\Gamma} = \frac{\sum(\sum x_1^{\Gamma} d_1^{\Gamma}) \sum d_1^p}{\sum(\sum x_0^{\Gamma} d_0^{\Gamma}) d_0^p} = \frac{0,80 \cdot 0,15 + 0,90 \cdot 0,22 + 0,92 \cdot 0,62}{0,86 \cdot 0,16 + 0,93 \cdot 0,25 + 0,76 \cdot 0,59} = \frac{0,89}{0,82} \approx 1,09;$$

$$\Delta \bar{x}^{p/\Gamma} = \sum(\sum x_1^{\Gamma} d_1^{\Gamma}) \sum d_1^p - \sum(\sum x_0^{\Gamma} d_0^{\Gamma}) d_0^p \approx 0,89 - 0,82 \approx 0,07;$$

- фіксованого складу:

$$I_x^{p/\Gamma} = \frac{\sum(\sum x_1^{\Gamma} d_1^{\Gamma}) d_1^p}{\sum(\sum x_0^{\Gamma} d_1^{\Gamma}) d_1^p} \approx \frac{0,89}{0,86 \cdot 0,15 + 0,92 \cdot 0,22 + 0,76 \cdot 0,62} \approx \frac{0,89}{0,80} \approx 1,11;$$

Таблиця 8.12

**Розрахункова таблиця складених індексів
середньої швидкості обертання позик**

| Регіон | Галузь національної економіки | Базовий період | | | Звітний період | | | Середня швидкість | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | Швидкість x_0 | Структура середнього залишку | | Швидкість x_1 | Структура середнього залишку | | $x_0 d_0^r$ | $x_0 d_1^r$ | $x_1 d_1^r$ |
| | | | галузева d_0^r | регіональна d_0^p | | галузева d_1^r | регіональна d_1^p | | | |
| А | а | 0,85 | 0,31 | — | 0,75 | 0,31 | — | 0,26 | 0,26 | 0,23 |
| | б | 0,78 | 0,23 | — | 0,70 | 0,22 | — | 0,18 | 0,17 | 0,15 |
| | в | 0,95 | 0,16 | — | 0,94 | 0,16 | — | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | г | 0,91 | 0,30 | — | 0,87 | 0,31 | — | 0,27 | 0,28 | 0,27 |
| <i>Разом</i> | | | 1,00 | 0,16 | — | 1,00 | 0,15 | 0,86 | 0,86 | 0,80 |
| Б | а | 1,16 | 0,22 | — | 0,91 | 0,23 | — | 0,31 | 0,27 | 0,21 |
| | б | 0,76 | 0,27 | — | 0,81 | 0,28 | — | 0,17 | 0,21 | 0,23 |
| | в | 0,87 | 0,22 | — | 0,93 | 0,21 | — | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| | г | 0,92 | 0,29 | — | 0,92 | 0,28 | — | 0,27 | 0,26 | 0,26 |
| <i>Разом</i> | | | 1,00 | 0,28 | — | 1,00 | 0,22 | 0,93 | 0,92 | 0,90 |
| В | а | 0,70 | 0,29 | — | 0,93 | 0,37 | — | 0,20 | 0,26 | 0,34 |
| | б | 0,73 | 0,32 | — | 0,98 | 0,31 | — | 0,23 | 0,23 | 0,30 |
| | в | 0,87 | 0,33 | — | 0,90 | 0,25 | — | 0,29 | 0,22 | 0,23 |
| | г | 0,60 | 0,07 | — | 0,60 | 0,08 | — | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| <i>Разом</i> | | | 1,01 | 0,59 | — | 1,01 | 0,62 | 0,76 | 0,76 | 0,92 |
| <i>Усього</i> | | | — | 1,00 | — | — | 1,00 | — | — | — |

$$\Delta x^{p/r} = \sum(\sum x_1^r d_1^r) d_1^p - \sum(\sum x_0^r d_1^r) d_1^p = 0,89 - 0,80 \approx 0,09;$$

- структурних зрушень I порядку

$$I_x^{p/r} = \frac{\sum(\sum x_0^r d_1^r) d_1^p}{\sum(\sum x_0^r d_0^r) d_1^p} \approx \frac{0,80}{0,86 \cdot 0,15 + 0,93 \cdot 0,22 + 0,76 \cdot 0,62} \approx \frac{0,80}{0,80} \approx 1,00;$$

$$\Delta d'^{p/r} = \sum(\sum x_1^r d_1^r) d_1^p - \sum(\sum x_0^r d_0^r) d_1^p \approx 0,80 - 0,80 \approx 0,00;$$

- структурних зрушень II порядку:

$$I_x^{*p/r} = \frac{\sum(\sum x_0^r d_0^r) d_1^p}{\sum(\sum x_0^r d_0^r) d_0^p} \approx \frac{0,80}{0,82} \approx 0,98;$$

$$\Delta d^{*p/r} = \sum(\sum x_0^r d_0^r) \sum d_1^p - \sum(\sum x_0^r d_0^r) d_0^p \approx 0,80 - 0,82 = -0,02.$$

Отже, середня швидкість обертання позик у звітному періоді збільшилася порівняно з базисним на 9 % або 0,07 обороту, зокрема: унаслідок зростання індивідуальної швидкості за кожною галуззю національної економіки — збільшилася на 11 %, або 0,09 обороту; впливу динаміки галузевої структури середнього залишку — залишилася без змін; впливу динаміки регіональної структури середнього залишку — зменшилася на 2 %, або на 0,02 обороту.

Перевіримо правильність обчислення індексів і абсолютних приростів:

$$I_d^{*p/r} I_d^{p/r} I_x^{p/r} \approx 0,98 \cdot 1,00 \cdot 1,11 \approx 1,09 \approx I_{\bar{x}}^{p/r};$$

$$\Delta d^{*p/r} + \Delta d^{p/r} + \Delta x^{p/r} \approx -0,02 + 0,00 + 0,09 = 0,07 \approx \Delta \bar{x}^{p/r}.$$

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. Що таке індекс і для чого його використовують?
2. Що таке індексовані величини та сумірники (ваги)?
3. Що таке індивідуальний індекс? Які індивідуальні індекси найчастіше застосовують у статистиці?
4. Як обчислити індивідуальний індекс фізичного обсягу? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
5. Як обчислити індивідуальний індекс цін? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
6. Як обчислити індивідуальний індекс вартості продукції? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
7. Як обчислюють базисні та ланцюгові індекси? Як вони пов'язані між собою?
8. Як перетворити ланцюгові індекси в базисні? Покажіть техніку перетворення на конкретному прикладі.

9. Як перетворити базисні індекси в ланцюгові? Покажіть техніку перетворення на конкретному прикладі.
10. Що таке загальний агрегатний індекс? Назвіть найуживаніші агрегатні індекси.
11. Як побудувати загальний агрегатний індекс товарообороту? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
12. Як обчислити агрегатний індекс фізичного обсягу товарообороту? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
13. Що показує різниця між чисельником і знаменником індексу фізичного обсягу товарообороту?
14. Як обчислити загальний агрегатний індекс цін? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
15. Як визначити суму економії чи перевитрат коштів населення на придбання товарів унаслідок зміни цін?
16. Як пов'язані між собою індекси товарообороту, фізичного обсягу та цін? Доведіть наявність такого взаємозв'язку на конкретному прикладі.
17. Перетворіть загальний агрегатний індекс фізичного обсягу товарообороту в середній арифметичний індекс.
18. Перетворіть загальний агрегатний індекс цін у середній гармонічний індекс.
19. Що таке індекс постійного (фіксованого) складу?
20. Як обчислити загальний агрегатний індекс цін змінного складу? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
21. Як обчислити індекс структурних зрушень на основі індексів цін змінного та постійного складів? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
22. Назвіть інші способи обчислення індексу структурних зрушень. Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення.
23. Як виявити вплив структурних зрушень на загальне відхилення товарообороту звітного періоду порівняно з базисним? Наведіть формулу. Продемонструйте техніку обчислення. Поясніть економічний зміст.
24. Що таке територіальні індекси? У чому полягають особливості їх обчислення?
25. Для чого призначена система складених індексів?

Розділ 9

Вибіркове спостереження

9.1. Поняття про вибіркове спостереження. Генеральна та вибіркова сукупність

Під час завершення переходу до ринкової економіки вибірковий метод стає все актуальнішим. Зміни в характері економічних відносин, широке розповсюдження оренди та власності окремих колективів і осіб зумовлюють зміни функцій обліку та статистики, зменшення обсягу та спрощення звітності. Однак менеджмент потребує надійної оперативної інформації. Тому в економіці широко застосовують вибірковий метод. Нині немає жодної галузі статистики, де б не використовували цей метод.

Як відомо, статистичне спостереження може бути суцільним і несуцільним. Несуцільне спостереження найбільшого розповсюдження набуло у формі вибіркового, або, як його часто називають у літературі, репрезентативного, методу.

Вибірковим називається таке спостереження, коли обстежують лише частину одиниць досліджуваної сукупності та за його результатами характеризують усю сукупність.

Вибіркове спостереження застосовують у таких випадках:

- коли фізично неможливо провести суцільне спостереження внаслідок великого обсягу одиниць сукупності (вивчення бюджетів сімей і попиту населення на різні товари, реєстрація цін на продовольчих ринках);
- якщо суцільне спостереження недоцільне (визначення строку горіння електролампи, роботи двигуна чи телевізора, дослідження міцності тканин, взуття тощо);
- коли потрібно провести обстеження швидко та з невеликими витратами коштів і праці;
- якщо потрібно уточнити результати суцільного спостереження;
- коли вибіркове спостереження забезпечує меншу ймовірність помилки.

Особливість вибіркового методу полягає в тому, що в основі відбору одиниць для обстеження покладено принцип рівних можливос-

тей потрапляння одиниці генеральної сукупності у вибірку. Тому у вибіркочу сукупність не можуть потрапити одиниці, що характеризуються тільки за однією ознакою. Це попереджує появу систематичних (тенденційних) помилок і вможлиблює кількісну оцінку помилки репрезентативності.

Як було зазначено, вибіркоче спостереження багато в чому переважає суцільне, проте воно має недоліки. Результати вибіркового спостереження зазвичай не збігаються з даними суцільного, а отже вибіркоче спостереження не таке точне.

За допомогою вибіркового спостереження, вивчають переважно такі показники:

- середній розмір ознак одиниці сукупності (середню ціну, зарплату, продуктивність праці тощо);
- частку одиниць, що мають спільну досліджувану ознаку, тобто подібних одиниць у сукупності (осіб чоловічої та жіночої статі в населенні, підприємств різних форм власності в країні тощо)

Вибіркове спостереження дає можливість одержати узагальнювальні показники (середні, відносні), які досить правильно характеризують усю генеральну сукупність, проте його результати майже завжди відрізняються від результатів суцільного спостереження.

Сукупність одиниць, з якої провадиться вибірка, називається **генеральною**. Обстежувані одиниці генеральної сукупності, називають **вибірковою сукупністю**.

Різниця між зведеними показниками вибіркової та генеральної сукупності називається **помилкою вибірки (репрезентативності)**.

Організуючи вибіркоче спостереження, важливо уникати виникнення систематичних помилок. Випадкових помилок вибірки уникнути неможливо, але за допомогою вибіркового методу (для двох схем формування вибірки: повторної та безповторної) можна визначити можливі їх межі з практично достатньою точністю та надійністю, а також регулювати їх розміри.

Середня будь-якої ознаки, обчислена з усіх одиниць генеральної сукупності, називається **генеральною середньою**. Середня всіх одиниць вибіркової сукупності називається **вибірковою середньою**.

Крім середньої величини як для генеральної, так і для вибіркової сукупності часто виникає потреба визначити відносний показник — частку одиниць, які мають досліджувану ознаку. Така величина в генеральній сукупності називається **генеральною часткою**, а у вибірковій сукупності — **вибірковою часткою**.

Поняття, що стосуються вибіркового спостереження та перенесення результатів вибірки на генеральну сукупність, позначають такими символами:

- N — кількість одиниць генеральної сукупності;
- N_1 — кількість одиниць генеральної сукупності з однаковою ознакою;
- n — кількість одиниць вибіркової сукупності;
- n_1 — кількість одиниць вибіркової сукупності з однаковою ознакою;
- \bar{x} — генеральна середня сукупності;
- \tilde{x} — вибірка середня;
- p — генеральна частка;
- w — вибірка частка;
- σ^2 — дисперсія;
- σ — середнє квадратичне відхилення;
- μ_x — середня помилка вибірки для середньої величини;
- μ_p — середня помилка для частки;
- t — коефіцієнт довіри;
- Δx — гранична похибка вибірки для середньої величини;
- Δp — гранична похибка для частки.

Типова задача. За даними суцільного спостереження в магазинах мікрорайону міста, 2000 продавців, із яких 1600 мають спеціальну освіту, нараховано заробітну плату в розмірі 600 тис. грн. Через тиждень проведено 10-процентне вибіркоче обстеження 200 продавців, яким нараховано 60,6 тис. грн заробітної плати. У результаті вибіркового обстеження виявилось, що з 200 обстежених продавців 164 мають спеціальну освіту. За даними попереднього обстеження відомо, що середнє квадратичне відхилення становить 30 грн. Визначити середню заробітну плату та частку продавців зі спеціальною освітою в генеральній і вибірковій сукупностях.

Запишемо умову задачі за допомогою символів: $N = 2000$; $N_1 = 1600$; $n = 200$; $n_1 = 164$; ФЗП = 600000 грн (фонд заробітної плати продавців мікрорайону); Фзп = 60600 грн (фонд заробітної плати повторно обстежених продавців).

Потрібно визначити \bar{x} , \tilde{x} , p , w .

Середню заробітну плату продавців у генеральній і вибірковій сукупностях визначають діленням фонду заробітної плати на чисельність продавців:

$$\bar{x} = \frac{\text{ФЗП}}{N} = \frac{600000}{2000} = 300 \text{ грн}; \quad \tilde{x} = \frac{\text{фзп}}{n} = \frac{60600}{200} = 303 \text{ грн.}$$

Помилка вибірки (репрезентативності) дорівнює різниці між вибірковою та генеральною середніми.

$$\text{ПВ}_x = \tilde{x} - \bar{x} = 303 - 300 = 3 \text{ грн.}$$

Частку продавців зі спеціальною освітою в загальній чисельності продавців визначають за формулою відносної величини структури. У нашому прикладі генеральна частка

$$p = \frac{N_1}{N} = \frac{1600}{2000} = 0,8,$$

вибіркова —

$$w = \frac{n_1}{n} = \frac{164}{200} = 0,82.$$

Отже, частки продавців зі спеціальною освітою в генеральній сукупності становить 80 %, а у вибірковій — 82 %.

Помилка вибірки для частки становить

$$\text{ПВ}_p = w - p = 82 - 80 = 2 \text{ \%}.$$

9.2. Середня помилка вибірки

Помилки вибірки залежать насамперед від обсягу вибірки. Чим більше взято одиниць для вибірки, тим менша помилка. Якщо довести чисельність вибірки n до чисельності одиниць генеральної сукупності N , то дані вибіркової сукупності дорівнюватимуть даним генеральної сукупності.

Помилки вибірки, крім того, залежать і від варіації, коливання ознаки в сукупності. Чим більша варіація, тим більша помилка, і навпаки. Наприклад, якби всі 2000 продавців одержали зарплату 300 грн, то помилки не було б, бо середня заробітна плата у вибірковій сукупності була б такою самою, як і в генеральній. На практиці цього не буває, бо зазвичай є відхилення.

Щоб оцінити, наскільки зведені показники вибіркової сукупності відрізняються від генеральної, потрібно обчислити не просто помилку вибірки, а **середню помилку вибірки**.

Чому середню? Перш за все тому, що з будь-якої сукупності мож-

на провести не одну, а багато вибірок, і їх зведені результати зазвичай не збігаються, хоча й близькі.

Таблиця 9.1

Розподіл студентів факультету за успішністю

Обчислимо середню успішність студентів у генеральній і вибірковій

| Оцінка | Чисельність студентів | | | Сума одержаних балів | | |
|--------|-----------------------|----------------------|-------|-----------------------|----------------------|--------|
| | Генеральна сукупність | Вибіркова сукупність | | Генеральна сукупність | Вибіркова сукупність | |
| x | N | n_1 | n_2 | xN | xn_1 | xn_2 |
| 2 | 50 | 8 | 6 | 100 | 16 | 12 |
| 3 | 750 | 185 | 136 | 2250 | 555 | 408 |
| 4 | 1000 | 170 | 210 | 4000 | 680 | 840 |
| 5 | 200 | 37 | 48 | 1000 | 185 | 240 |
| Усього | 2000 | 400 | 400 | 7350 | 1436 | 1500 |

вій сукупностях (середній бал). Середня успішність студентів у генеральній сукупності

$$\bar{x} = \frac{\sum xN}{\sum N} = \frac{7350}{2000} \approx 3,68,$$

а середня успішність у першій і другій вибіркових сукупностях — відповідно

$$\tilde{x}_1 = \frac{\sum xn_1}{\sum n_1} = \frac{1436}{400} = 3,59; \quad \tilde{x}_2 = \frac{\sum xn_2}{\sum n_2} = \frac{1500}{400} = 3,75.$$

Зазвичай після кожної вибірки її помилка набуває різних значень:

$$ПВ_x = \tilde{x}_1 - \bar{x} = 3,59 - 3,68 = -0,09;$$

$$ПВ_x = \tilde{x}_2 - \bar{x} = 3,75 - 3,68 = 0,07.$$

Обчислимо тепер частку студентів у генеральній і вибірковій сукупностях, які навчаються на “4” та “5”:

$$p = \frac{N_1}{N} = \frac{1000+200}{2000} = 0,6;$$

$$w_1 = \frac{170+37}{400} \approx 0,52; \quad w_2 = \frac{210+48}{400} \approx 0,65.$$

Як бачимо, помилки вибірки для частки також різні:

$$\text{ПВ}_{p_1} = w_1 - p = 52 - 60 = -8\%; \quad \text{ПВ}_{p_2} = w_2 - p = 65 - 60 = 5\%.$$

Оскільки помилки вибірки — змінні величини, що можуть набувати різних значень залежно від чисельності вибірки та варіації ознак, оскільки виникає потреба в обчисленні середньої помилки вибірки.

Вибірка може бути повторною та неповторною.

Повторною називається вибірка, коли одиниці, що вже один раз потрапили у вибірку, повертають у генеральну сукупність, і вони можуть знову бути у вибірці кілька разів. Наприклад, усі громадяни формально можуть одержати путівку в санаторій, а отримують часто одні й ті самі. Те саме можна сказати про відвідування магазину, театру, обмін валют, поїздки за кордон тощо.

Безповторною називається вибірка, коли один раз відібрані одиниці для обстеження не повертають знову в генеральну сукупність, і вони не беруть участі в подальших відборах (наприклад, розіграш лотереї, народження людини, її смерть тощо).

У разі неповторної вибірки помилки репрезентативності менші, ніж у разі повторної.

Для визначення середньої помилки вибірки для середньої та частки в разі повторної вибірки користуються такими формулами:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}; \quad \mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n}},$$

у разі неповторної —

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad \mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

У математичній статистиці доведено, що значення середньої помилки вибірки визначають за допомогою залежності

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma_{\Gamma}^2}{n}}$$

за умови, що відома генеральна дисперсія σ_{Γ}^2 . Але в разі проведення вибіркового обстеження ці показники зазвичай невідомі. Тому на практиці використовують дисперсію вибіркової сукупності $\sigma_{\text{в}}^2$. При цьому виходять із того, що в разі застосування принципу випадкового відбору дисперсія достатньо великого обсягу вибірки практично збігається з дисперсією генеральної сукупності. У математичній статистиці доведено таке співвідношення між дисперсіями в генеральній і вибірковій сукупностях:

$$\sigma_{\Gamma}^2 = \sigma_{\text{в}}^2 \frac{n}{n-1}.$$

Згідно з ним дисперсія у вибірковій сукупності менша, ніж дисперсія в генеральній, в $\frac{n}{n-1}$ разів. Зі збільшенням n відношення $\frac{n}{n-1}$ наближується до одиниці, а σ_{Γ}^2 — до $\sigma_{\text{в}}^2$.

Якщо замінити генеральну дисперсію σ_{Γ}^2 вибірковою $\sigma_{\text{в}}^2$, то

$$\sigma_w^2 = w(1-w).$$

Для показника середньої величини дисперсії кількісної ознаки у вибірці визначають за такими залежностями:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}; \quad \sigma_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i},$$

де f_i — частота.

Середня помилка вибірки показує, наскільки в середньому вибіркова середня величина (частка) відрізняється від генеральної. Її обчислюють для того, щоб перенести результати вибірки на генеральну сукупність за допомогою формул

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \mu_x, \quad \text{або} \quad p = w \pm \mu_p.$$

Продемонструємо обчислення середньої помилки вибірки та перенесемо результати на генеральну сукупність.

Нехай $\tilde{x}=303$ грн; $N=2000$; $n=200$; $\sigma=30$ грн; $w=82$ (див. типову задачу з підрозд. 9.1).

Обчислимо середню помилку вибірки для середньої зарплати за формулою повторної вибірки:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{30^2}{200}} \approx 2,12 \text{ грн} —$$

і безповторної:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{30^2}{200} \left(1 - \frac{200}{2000}\right)} \approx 2,01 \text{ грн.}$$

Отже, середня заробітна плата у вибірковій сукупності відрізняється від генеральної на 2,12 грн в разі повторної вибірки та на 2,01 грн — у разі безповторної.

Перенесемо результати вибіркового спостереження на генеральну сукупність: $\bar{x} = \bar{x} \pm \mu_x$. У разі повторної вибірки $\bar{x} = 303 \pm 2,12$ грн, а в разі безповторної $\bar{x} = 303 \pm 2,01$ грн.

Отже, середня заробітна плата продавця в генеральній сукупності лежить у межах від 300,88 до 305,12 грн в разі повторної вибірки та в межах від 300,99 до 305,01 грн — у разі безповторної.

Обчислимо середню помилку вибірки для частки продавців зі спеціальною освітою за формулою повторної вибірки:

$$\mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n}} = \sqrt{\frac{82(100-82)}{200}} \approx 2,7\% —$$

і безповторної:

$$\mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{82(100-82)}{200} \left(1 - \frac{200}{2000}\right)} \approx 2,6\%.$$

Отже, під час визначення частки продавців зі спеціальною освітою допущено помилку 2,7% у разі повторної вибірки та 2,6% — у разі безповторної.

Перенесемо результати вибіркового спостереження на генеральну сукупність: $p = w \pm \mu_p$. У разі повторної вибірки $p = (82 \pm 2,7)\%$, а в разі безповторної — $p = (82 \pm 2,6)\%$.

Отже, частка продавців зі спеціальною освітою в генеральній сукупності лежить у межах від 79,3 до 84,7% у разі повторної вибірки, та в межах від 79,4 до 84,6% — у разі безповторної.

Математична статистика гарантує такі висновки щодо середньої заробітної плати та частки продавців зі спеціальною освітою лише з імовірністю 0,683 (див. підрозд. 9.3). Якщо дослідника влаштовує така ймовірність, обчислення завершують, а не то визначають так звану граничну помилку вибірки, що залежить від коефіцієнта довіри, кожному значенню якого відповідає конкретний показник імовірності.

9.3. Гранична помилка вибірки. Визначення потрібної чисельності вибірки

На практиці зазвичай недостатньо обчислити лише середню помилку вибірки, бо фактична помилка більша чи менша за середню.

Дослідника цікавить частіше не середня помилка вибірки, а її межі в разі перенесення результатів вибіркової сукупності на генеральну. Ці межі можна визначити, обчисливши граничну помилку вибірки, котра залежить від того, з якою ймовірністю t потрібно гарантувати помилку вибірки.

Граничну помилку вибірки обчислюють за формулою

$$\Delta = t\mu,$$

де t — коефіцієнт кратності помилки (довіри); μ — середня помилка вибірки.

Межі помилок визначають на основі теореми Чебишева і Ляпунова, яка визначає ймовірність того, що гранична помилка репрезентативності не перевищує t -кратну середню помилку μ . Показник кратності помилки t залежить від імовірності, з якою можна гарантувати певні розміри граничної помилки вибірки.

Згідно з цією теоремою середня величина та частка генеральної сукупності в 683 випадках із 1000 збігаються із середньою величиною чи часткою вибіркової сукупності.

За таких умов гранична помилка вибірки дорівнює середній помилці, а коефіцієнт довіри $t = 1$.

Щоб підвищити ймовірність, потрібно розширити межі відхилень. Наприклад, якщо подвоїти середню помилку репрезентативності ($t = 2$), то ймовірність збігу вибіркової та генеральної середньої чи частки підвищиться до 0,954 (95,4 %), а якщо потроїти, то до 0,997.

Щоб визначити коефіцієнт імовірності K для різних значень t , користуються спеціальною табл. 9.2.

Найуживаніші в обчисленнях коефіцієнти $t = 1$ ($K = 0,683$), 2 (0,954), 3 (0,997), 4 (0,999).

Для обчислення граничних помилок повторної та безповторної вибірки застосовують відповідно такі формули: для середньої

$$\Delta \tilde{x} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}; \quad \Delta \tilde{x} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)},$$

Таблиця 9.2

Значення ймовірності залежно від коефіцієнта довіри

| Коефіцієнт | | | | | |
|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|
| довіри t | ймовірності K | довіри t | ймовірності K | довіри t | ймовірності K |
| 1,0 | 0,683 | 1,7 | 0,911 | 2,4 | 0,984 |
| 1,1 | 0,728 | 1,8 | 0,928 | 2,5 | 0,988 |
| 1,2 | 0,770 | 1,9 | 0,943 | 2,6 | 0,991 |
| 1,3 | 0,806 | 2,0 | 0,954 | 2,7 | 0,993 |
| 1,4 | 0,839 | 2,1 | 0,964 | 2,8 | 0,995 |
| 1,5 | 0,886 | 2,2 | 0,972 | 2,9 | 0,996 |
| 1,6 | 0,890 | 2,3 | 0,979 | 3,0 | 0,997 |

для частки —

$$\Delta p = t \sqrt{\frac{w(100-w)}{n}}; \quad \Delta p = t \sqrt{\frac{w(100-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Типова задача 1. Обчислити з ймовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та визначити межі середньої заробітної плати продавця в генеральній сукупності (табл. 9.3).

Таблиця 9.3

Основні показники для обчислення граничної помилки вибірки для середньої заробітної плати продавця в генеральній сукупності

| Показники | Значення |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| Чисельність продавців у генеральній сукупності N | 2000 |
| Чисельність продавців у вибірковій сукупності n | 200 |
| Середня заробітна плата у вибірковій сукупності \bar{x} , грн. | 303 |
| Середнє квадратичне відхилення (попередні обстеження) σ , грн. | 30 |
| Коефіцієнт довіри t для ймовірності 0,954 | 2 |

Для цих даних середня помилка вибірки $\mu_x \approx 2,01$ грн (див. підрозд. 9.2). З ймовірністю 0,954 визначимо граничну помилку вибіркової середньої: $\Delta x = t \mu_x = 2 \cdot 2,01 \approx 4$ грн. Тому середня зарплата в генеральній сукупності лежить у таких межах: $\bar{x} = \bar{x} \pm \Delta x = (303 \pm 4)$ грн.

Отже, з ймовірністю 0,954 можна твердити, що середня заробітна плата продавця в генеральній сукупності коливається в межах від 299 до 307 грн.

Так само можна обчислити граничну помилку вибірки для частки.

Визначення потрібної чисельності вибірки. Це дуже важливо, бо надмірна чисельність вибірки зумовлює великий обсяг робіт, а мала — велику помилку репрезентативності.

Визначаючи потрібну чисельність вибірки, потрібно враховувати такі показники:

- показник варіації досліджуваної ознаки (дисперсію);
- граничну помилку вибірки;
- імовірність, з якою гарантовано результати вибірки.

Потрібну кількість вибірки можна визначити з формули граничної помилки вибірки, виконавши відповідні математичні перетворення. Так, піднісши обидві частини формули $\Delta\tilde{x}=t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ до квадрата,

отримаємо $(\Delta\tilde{x})^2 = \frac{t^2\sigma^2}{n}$, звідки $n = \frac{t^2\sigma^2}{\Delta^2}$.

Виконавши подібні перетворення з іншими різновидами граничної помилки вибірки, одержимо такі формули для визначення потрібної чисельності вибірки (відповідно повторної та неповторної): для середньої

$$n = \frac{t^2\sigma^2}{\Delta^2}; \quad n = \frac{t^2\sigma^2 N}{\Delta^2 N + t^2\sigma^2},$$

для частки —

$$n = \frac{t^2 w(100-w)}{\Delta^2}; \quad n = \frac{t^2 w(100-w)N}{\Delta^2 N + t^2 w(100-w)}.$$

Тому якщо навіть приблизна дисперсія невідома, відповідні формули мають вигляд

$$n = \frac{0,25t^2}{\Delta^2}; \quad n = \frac{0,25t^2 N}{N\Delta^2 + 0,25t^2}.$$

Щоб визначити потрібну чисельність вибірки, слід знати дисперсію. Проте її можна обчислити, лише провівши вибіркове спостереження. Отже, для того, щоб визначити потрібну чисельність вибірки n , потрібно мати дані про неї.

Для визначення дисперсії можна запропонувати таке:

- користуватися даними попереднього дослідження, якщо його було проведено;

- провести пробну вибірку;
- визначити дисперсію через гаданий розмах варіації, розділивши його на 5: $\sigma = R/5$ (деякі автори пропонують $R/6$);
- якщо невідома вибіркова частка w , то брати $w = 0,5$, звідки випливає $\sigma^2 = 0,25$, тоді $w(1-w) = 0,5(1-0,5) = 0,25$.

Визначимо потрібну чисельність вибірки на такому прикладі.

Типова задача 2. У мікрорайоні працює 2000 продавців. Скільки потрібно відібрати продавців для обстеження (n), щоб з імовірністю 0,954 стверджувати, що помилка вибірки в разі визначення середньої заробітної плати не перевищить 4 грн, якщо середнє квадратичне відхилення становить 30 грн?

Запишемо умову задачі формально: $N = 2000$; $t = 2$; $\Delta x = 4$ грн; $\sigma = 30$ грн.

У разі повторної вибірки для обстеження потрібно відібрати

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2} = \frac{2^2 \cdot 30^2}{4^2} = 225 \text{ чол.},$$

у разі безповторної —

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \sigma^2} = \frac{2^2 \cdot 30^2 \cdot 2000}{4^2 \cdot 2000 + 2^2 \cdot 30^2} \approx 202 \text{ чол.}$$

9.4. Основні види вибірки та їх застосування в статистиці

За способом відбору одиниць для обслідування розрізняють такі *різновиди вибіркового спостереження*:

- власне випадкова вибірка (повторна та безповторна);
- механічна;
- типова (районована);
- серійна (гніздова);
- комбінована;
- моментне спостереження.

Власне випадкова вибірка. За такого способу відбору всі одиниці генеральної сукупності мають однакову можливість потрапити в досліджувану групу. Відбір одиниць проводять жеребкуванням.

Приклад власне випадкової неповторної вибірки — тираж вигравшів грошово-речової лотереї: усі номери випущених лотерейних білетів кладуть в урну; ретельно перемішують і витягують із неї один за одним наперед задану кількість вигравшних номерів.

Якщо, наприклад, потрібно визначити вік 1000 студентів, то на картки однакового розміру записують фактичний вік, кладуть картки в урну; витягнувши з неї одну картку, записують номер і знову кладуть картку в урну, ретельно перемішують картки, знову виймають одну й так до заданої чисельності вибірки. Це приклад повторної вибірки.

Механічна вибірка. Це різновид власне випадкової вибірки, коли всі одиниці генеральної сукупності розміщують у певному порядку:

- за алфавітом;
- часом реалізації (виробництва);
- розміщенням у просторі та ін.

Потім залежно від обсягу вибірки відбирають для дослідження кожну 2, 3, 4, 10-ту і т. д. одиницю.

Механічну вибірку широко застосовують для контролю якості продукції, відбору підприємств певної галузі для дослідження, під час бюджетних обстежень сімей.

Типова (районована) вибірка. Досліджувану генеральну сукупність розбивають на однорідні групи, райони чи зони. Потім із кожної групи випадково відбирають певну кількість одиниць пропорційно частці цієї групи в загальній сукупності.

Наприклад, відбираючи сім'ї для бюджетного обстеження, їх групують за видами економічної діяльності, а потім — за галузями промисловості, виробничими напрямками тощо.

Така процедура забезпечує потрапляння у вибірку представників усіх виділених типових груп, і вибірка стає більш достовірною.

Серійна (гніздова) вибірка. На практиці іноді замість відбору окремих одиниць відбирають цілі групи (гнізда), і вже в кожній групі спостерігають усі без винятку одиниці. Групи (гнізда) відбирають методом власне випадкової неповторної вибірки чи за допомогою механічного відбору.

Наприклад, з інкасаторської сумки випадково відбирають 10 пачок грошей по 100 купюр (це гнізда), а потім перевіряють кожну купюру на зношеність або автентичність.

Мала вибірка. Це несущільне статистичне обстеження, коли вибіркoву сукупність утворено з порівняно невеликої кількості одиниць

генеральної сукупності. Обсяг малої вибірки зазвичай не перевищує 30 одиниць і може сягати 4–5 одиниць.

Помилки малої вибірки визначають за формулами, що відрізняються від формул для вибіркового спостереження з порівняно великим обсягом вибірки ($n > 100$). Середню помилку малої вибірки $\mu_{\text{м.в}}$ обчислюють за формулою

$$\mu_{\text{м.в}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{м.в}}^2}{n}},$$

де $\sigma_{\text{м.в}}^2$ — дисперсія малої вибірки.

Відомо, що $\sigma_{\Gamma}^2 = \sigma_{\text{в}}^2 \frac{n}{n-1}$. Оскільки в разі малої вибірки множник

$\frac{n}{n-1}$ суттєвий, то дисперсію малої вибірки обчислюють з урахуванням степенів вільності. Під кількістю степенів вільності розуміють кількість варіантів, які можуть набувати довільного значення, не змінюючи середньої. У разі визначення дисперсії кількість степенів вільності дорівнює $n - 1$:

$$\sigma_{\text{м.в}}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}.$$

Граничну помилку малої вибірки $\Delta_{\text{м.в}}$ визначають за формулою

$$\Delta_{\text{м.в}} = t \mu_{\text{м.в}}.$$

При цьому значення коефіцієнта довіри t залежить не тільки від заданої довірчої ймовірності, але й від чисельності вибірки n .

Для окремих значень t й n довірчу ймовірність малої вибірки визначають за таблицями Стьюдента, у яких наведено дані розподілу стандартизованих відхилень:

$$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_{\text{м.в}}}.$$

Значення таблиць Стьюдента характеризують ймовірність того, що гранична помилка малої вибірки не перевищує t — кратну середню помилку:

$$S(t) = P[(x - \bar{x}) \leq \Delta_{\text{м.в}}].$$

Проводячи малі вибіркові обстеження, важливо мати на увазі те, що зі зменшенням обсягу вибірки збільшуються розбіжності між роз-

поділом Стьюдента та нормальним розподілом. За мінімального обсягу вибірки ($n = 4$) ця розбіжність суттєва, що зменшує точність результатів малої вибірки.

Користуючись малою вибіркою, визначають межі генеральної середньої досліджуваної ознаки.

Наприклад, проведено вибірку обсягом 20 одиниць. Вибірковий середній квадрат відхилення $\sigma^2 = 80$. Обчислимо вибіркове середнє квадратичне відхилення малої вибірки:

$$\sigma_{\text{м.в}}^2 = \sigma^2 \sqrt{\frac{n}{n-1}} = 80 \sqrt{\frac{20}{19}} \approx 82,078.$$

Середню помилку малої вибірки визначають за формулою

$$\mu_{\text{м.в}} = \frac{\sigma_{\text{м.в}}^2}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n(n-1)}}.$$

Для наведених у прикладі даних

$$\mu_{\text{м.в}} = \frac{82,078}{\sqrt{20}} \approx 18,353.$$

У статистиці застосовують також моментний, багатоступеневий і багатофазовий види відбору. Різні форми організації відбору одиниць у вибіркову сукупність — це подальший розвиток і видозміни простого випадкового відбору. Застосування того чи іншого виду відбору залежить від характеру об'єкта спостереження, а також бажання здешевити чи полегшити процес спостереження.

Способи поширення вибірових даних на генеральну сукупність. Кінцева мета вибірового спостереження — поширення його характеристик на генеральну сукупність. Є декілька способів поширення вибірових даних.

Якщо треба визначити обсяг ознаки в генеральній сукупності, роблять *прямий розрахунок*. Середній розмір ознаки, обчислений у результаті вибірового спостереження, множать на чисельність одиниць генеральної сукупності.

Наприклад, у 3-процентній вибірці чисельністю 150 світильників шість виявилися бракованими (помилка вибірки — один світильник). За часткою браку у вибірковій сукупності $((6/150) \cdot 100 = 4 \%)$ можна визначити, скільки бракованих світильників у генеральній сукупності обсягом 5000:

$$(5000 \cdot 4)/100 = 200.$$

Якщо вибіркове спостереження проводять для уточнення результатів суцільного спостереження, застосовують *метод коефіцієнтів*.

Нехай суцільний перепис (облік) показав, що в районі у приватній власності населення налічується 3000 корів. Під час контрольної перевірки 10 % дворів (вибіркового спостереження) було виявлено, що під час суцільного спостереження в цих господарствах було зафіксовано 250 корів, а під час контрольного — 254. Отже, виявлено, що під час суцільного перепису не враховано чотири голови, що становить 1,6 % (4/250). Тоді 101,6 % — поправковий коефіцієнт, застосовуючи який, можна обчислити кількість корів у приватній власності населення району:

$$3000 \cdot 101,6/100 = 3048.$$

Відбір вважають задовільним, якщо гранична помилка репрезентативності не перевищує 2–5 %. Якщо помилка більша ніж 5 %, вибірку вважають нерепрезентативною й повторюють відбір. Якщо й повторний відбір не дає позитивних результатів, то для підвищення репрезентативності доцільно збільшити чисельність вибіркової сукупності.

Вибіркові значення розповсюджують на генеральну сукупність з урахуванням довірчих інтервалів. Для цього відповідні узагальнювальні показники вибіркової сукупності w та \bar{x} корегують на граничну помилку вибірки Δw та Δx :

- для частки альтернативної ознаки $p = w \pm \Delta w$;
- для середньої величини кількісної ознаки $\bar{x} = \bar{x} \pm \Delta x$.

Методи формування вибіркової сукупності — важливий чинник, від якого залежить репрезентативність вибірки, а методи відбору одиниць у вибірку дають змогу підвищити точність характеристики та визначити оптимальну чисельність вибіркової сукупності в маркетинговій, правовій, фінансово-банківській та іншій діяльності.

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. Яке статистичне спостереження називається вибірковим? У чому суть вибіркового спостереження?
2. Назвіть основні переваги вибіркового спостереження перед суцільним.

3. Який основний недолік вибіркового спостереження?
4. Що таке помилка вибірки та як її визначають?
5. Що таке генеральна та вибіркова сукупності?
6. Які узагальнювальні показники генеральної та вибіркової сукупностей зазвичай порівнюють між собою та якими символами їх позначають?
7. Що таке генеральна та вибіркова середня, генеральна та вибіркова частка?
8. Як називається різниця між зведеними показниками вибіркової та генеральної сукупності?
9. Чому потрібно обчислювати середню помилку вибірки?
10. Що таке повторна та безповторна вибірки? Дайте означення та наведіть приклади.
11. Наведіть формули для визначення середньої помилки вибірки. Покажіть техніку обчислення та розкрийте економічний зміст.
12. Як визначити середню помилку вибірки для частки? Продемонструйте техніку обчислення та поясніть економічний зміст.
13. Для чого обчислюють середні помилки вибірки?
14. Як визначити генеральну середню, якщо відома вибіркова середня?
15. Чи можна визначити генеральну частку, якщо відома вибіркова частка?
16. З якою ймовірністю гарантовано, що генеральна середня (частка) не вийде за межі середньої помилки вибірки?
17. Що таке коефіцієнт довіри?
18. З якою ймовірністю можна гарантувати, що генеральна середня не перевищить вибіркову середню, якщо коефіцієнт довіри ($t = 2$)?
19. Що таке гранична помилка вибірки та для чого її обчислюють?
20. Як визначити потрібну чисельність вибірки? Наведіть формули. Продемонструйте техніку обчислення.
21. Як визначити потрібну чисельність вибірки, коли невідома дисперсія?
22. Що таке власне випадкова вибірка? У чому полягає метод жеребкування? Наведіть приклади.
23. Що являє собою механічний спосіб відбору? Наведіть приклади.
24. Що таке типова (районована) вибірка? Назвіть особливості відбору одиниць сукупності в разі типового відбору. Наведіть приклади.

25. Як проводять серійну (гніздову) вибірку? Наведіть приклади.
26. Що таке мала вибірка? Як обчислюють середню помилку малої вибірки? Наведіть формули. Продемонструйте техніку обчислення.
27. Назвіть і поясніть основні способи перенесення результатів вибіркового спостереження на генеральну сукупність.

Розділ 10

Статистичне вивчення зв'язку

10.1. Взаємозв'язок показників

Одне з найважливіших завдань статистики — вивчення взаємозв'язків соціально-економічних явищ, виявлення та вимірювання причинних залежностей. У практичній діяльності та наукових дослідженнях виникає безліч конкретних завдань, які можна розв'язати лише за допомогою аналітичного підходу з використанням широкого спектра методів статистичного аналізу. Так, у ході дослідження, наприклад, виявляють, чи є зв'язок між загальним обсягом товарообороту та середньорічним доходом покупців, чисельністю споживачів, віковою чи соціальною структурою населення, рівнем його урбанізації, насиченістю ринку товарами, наявністю альтернативних джерел споживання, рівнем розвитку торговельної інфраструктури тощо; або між показником прибутковості капіталу банку та маржею прибутку, доходністю активів і мультиплікатором капіталу тощо, а також оцінюють щільність такого зв'язку.

Статистичний розподіл характеризується певним рівнем варіації V ознаки окремих одиниць сукупності. Статистика вивчає як фактори, що формують рівень ознаки в досліджуваній сукупності, так і конкретний вплив кожного з них на результативний фактор. Вивчення залежності варіації досліджуваної ознаки від зовнішніх умов становить зміст *теорії кореляції*. Варіація кожної ознаки тісно пов'язана з варіацією інших ознак, що характеризують досліджувані сукупності. Наприклад, варіація показника тяжкості скоєних злочинів і спосіб їх учинення залежать від освіти, віку, статі, умов виховання, характеру роботи й інших факторів.

Отже, у ході дослідження конкретних залежностей певні ознаки виконують функції факторів, які зумовлюють зміну інших ознак і характеризують причину цих змін. Ці ознаки називаються *факторними*, а ті, що характеризують наслідки, — *результативними*. Наприклад, у ході вивчення зв'язку між попитом на товари та середньорічним доходом населення факторна ознака — середньорічний дохід населення, а результативна — попит на товари.

Залежності між явищами та процесами можна поділити на два види: функціональні та стохастичні.

Функціональні залежності характеризуються повною відповідністю між змінами факторної та результативної ознак. Вони існують здебільшого в точних науках, де зв'язок може бути виражений конкретною формулою, що характеризує конкретне явище чи процес. Наприклад, у фізиці сила електричного струму I прямо пропорційна напрузі U й обернено пропорційна опору R :

$$I = \frac{U}{R}.$$

У цьому разі результативна ознака визначається двома взаємно оберненими факторами — сила струму тим більша, чим більша напруга чи менший опір. Отже, функціональний динамічний зв'язок точний і повний, діє в малозалежному від зовнішнього впливу середовищі.

Стохастична залежність проявляється в тому, що зі зміною факторної ознаки змінюється розподіл одиниць сукупності за результативною ознакою, тобто умовні розподіли для різних значень факторної ознаки різні. При цьому не можна передбачити, яке буде значення результативної ознаки в конкретній одиниці сукупності для повного рівня факторної ознаки.

У сфері соціальної чи економічної діяльності майже немає однозначних повних і точних зв'язків, оскільки вони характеризують масове явище, на яке впливають багато взаємопов'язаних факторів, зміна кожного з яких може вплинути на характер взаємодії всієї досліджуваної сукупності.

Причинна залежність між факторною та результативною ознаками неоднозначна. Результативна ознака формується під впливом комплексу факторних. Кожному значенню факторної ознаки може відповідати кілька значень результативної. Це свідчить про те, що зв'язок між факторною та результативною ознаками має ймовірнісний характер. Багатозначність проявляється в тому, що, з одного боку, те чи інше явище або процес формується під впливом багатьох факторів, а з другого — кожен фактор взаємодіє з комплексом інших і може формувати не один, а кілька наслідків, які можуть включати різні види поведінки.

Особливості такого дослідження зумовлюють імовірнісний характер багатозначності зв'язку між явищами та процесами, що ви-

никають у певній сфері діяльності. Їх сутність полягає в тому, що зі зміною якоїсь умови, коли навіть залишається одна й та сама причина, може змінюватись і результативна ознака. Якщо форма зв'язку визначає залежність результативної ознаки від факторної не однозначно, а лише з певною часткою ймовірності, вона неповна й називається *кореляційним зв'язком*, який проявляється не в кожному конкретному випадку, а в середньому, тобто за великої кількості спостережень.

Розрізняють такі взаємозв'язки показників:

- *за напрямом* — прями й обернені: перші характеризують зміну результативної ознаки зі зміною факторної, другі — зростання результативної ознаки зі спаданням факторної, і навпаки;
- *за аналітичною формою* — прямолінійну та криволінійну залежність: у разі першої в ході однакових змін середніх значень факторної ознаки відбуваються однакові зміни середніх значень результативної; у разі другої однаковим середнім значенням факторної ознаки відповідають різні зміни середніх значень результативної.

10.2. Непараметричні методи зв'язку показників економічної діяльності

Взаємозв'язок окремих ознак вимірюють також за допомогою непараметричних методів. Часто доцільно досліджувати явища з використанням різних умовних оцінок, зокрема *rangів* — порядкових номерів. Ці коефіцієнти обчислюють тоді, коли досліджувані ознаки розподілено за різними законами.

Наприклад, тій області, де рівень злочинності найнижчий, присвоюють ранг 1, а потім ранжують досліджувані області в міру збільшення цього показника. Принцип нумерації значень досліджуваних ознак — основа непараметричних методів вивчення взаємозв'язків соціальних і економічних явищ і процесів.

У статистиці в межах застосування методів оцінки щільності зв'язку найчастіше використовують рангові коефіцієнти Спірмена і Кендалла. Їх застосовують для визначення щільності зв'язку між якісними та кількісними ознаками, коли їх ранжовано за збільшенням або зменшенням ознаки.

Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена можна обчислити за формулою

$$\zeta_{x/y} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)},$$

де n — кількість рангів, d_i — різниця рангів (факторної ознаки R_x і результативної R_y).

Значення коефіцієнта Спірмена лежить у межах від мінус 1 до 1 (тобто водночас оцінює щільність зв'язку та показує його напрямком). Значущість цього показника перевіряють за допомогою t -критерію Стюдента. При цьому використовують залежність

$$t_\phi = \zeta_{x/y} \sqrt{\frac{n-2}{1-\zeta_{x/y}}}.$$

Коефіцієнт кореляції вважають істотним, якщо $t_\phi > t_{кр}$.

У разі стохастичної залежності кожному значенню факторної ознаки відповідає множина значень результативної. Одиниці сукупності з певним рівнем факторної ознаки мають неоднакові значення результативної ознаки й утворюють розподіл за нею. Розподіл одиниць сукупності за однією ознакою в разі фіксованого значення другої називається *умовним*. У табл. 10.1 наведено комбінаційний розподіл робітників згідно з системою оплати праці та виробництвом деталей за зміну.

Таблиця 10.1

Розподіл робітників за системами оплати праці та кількістю вироблених за зміну деталей

| Система оплати праці | Чисельність робітників відповідно до кількості вироблених деталей | | | | | Разом |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|-------|
| Погодинна | 3 | 5 | 1 | 1 | — | 10 |
| Відрядна | 1 | 1 | 4 | 16 | 8 | 30 |
| <i>Усього</i> | 4 | 6 | 5 | 17 | 8 | 40 |

Зв'язок між цими ознаками стохастичний, і кожному значенню факторної ознаки (системи оплати праці) відповідає ряд значень результативної ознаки. Кожен рядок таблиці являє собою ряд розподілу робітників за кількістю вироблених деталей у разі фіксованої систе-

мі оплати праці, тобто характеризує умовний розподіл.

У табл. 10.2 наведено частоти умовних розподілів.

Таблиця 10.2

**Частоти розподілу робітників за системами оплати праці
та кількістю вироблених за зміну деталей**

Частоти першого та другого рядків різні. У разі відрядної системи

| Система оплати праці | Чисельність робітників відповідно до кількості вироблених деталей, % до загальної кількості | | | | | Разом |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|
| Погодинна | 30,0 | 50,0 | 10,0 | 10,0 | — | 100,0 |
| Відрядна | 3,3 | 3,3 | 13,3 | 53,4 | 26,7 | 100,0 |
| Усього | 10,0 | 15,0 | 12,5 | 42,5 | 20,0 | 100,0 |

оплати більша частка робітників із високим виробітком, тобто для різних систем оплати умовні розподіли не збігаються, й ознаки залежні. Чим більша відмінність між умовними розподілами, тим більше ознаки пов'язані між собою. Якщо ознаки незалежні, частоти умовних розподілів збігаються й дорівнюють частотам розподілу всієї сукупності.

Для оцінки щільності зв'язку між ознаками використовують коефіцієнт взаємної спряженості (залежності)

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(m_1 - 1)(m_2 - 1)}}$$

де χ — частоти, n — кількість одиниць сукупності; m_1 і m_2 — кількість груп відповідно за першою та другою ознаками. χ^2 обчислюють за формулою

$$\chi^2 = \sum_i f_i \sum_g \frac{(w_{ig} - w_i)^2}{w_g}$$

де f_i — частоти; g — номер стовпця; w_{ig} — частоти умовного розподілу в іншому рядку; w_i — частоти розподілу в підсумковому рядку.

Очевидно, що в разі незалежності ознак $w_{ig} = w_i$, $\chi^2 = 0$ та $C = 0$, а в разі функціональної залежності коефіцієнт взаємної спряженості досягає свого максимального значення: $C = 1$.

За даними табл. 10.2 (відсотки замінені коефіцієнтами)

$$\chi = \left[\frac{(0,3-0,1)^2}{0,1} + \frac{(0,5-0,15)^2}{0,15} + \frac{(0,1-0,125)^2}{0,125} + \frac{(0,1-0,425)^2}{0,425} + \frac{(0-0,2)^2}{0,2} \right] \cdot 10 +$$

$$+ \left[\frac{(0,33-0,1)^2}{0,1} + \frac{(0,33-0,15)^2}{0,15} + \frac{(0,133-0,125)^2}{0,125} + \frac{(0,534-0,425)^2}{0,425} + \frac{(0,267-0,2)^2}{0,2} \right] \cdot 30 \approx 40,56,$$

$$\text{тому } C = \sqrt{\frac{40,56}{40 \cdot \sqrt{(2-1)(5-1)}}} \approx 0,504.$$

Отже, зв'язок між системою оплати праці та виробітком деталей помітний.

Якщо результативна ознака кількісна, то з'являється можливість порівняти не тільки частоти умовних розподілів, але й окремі їх характеристики, насамперед середні величини. Зв'язок між ознаками, який проявляється в зміні середніх величин умовних розподілів результативної ознаки в разі зміни значень факторної, називається *кореляційним*. Кореляційна залежність — це різновид стохастичного зв'язку. Якщо між ознаками є кореляційний зв'язок, то є й стохастичний (якщо середні величини умовних розподілів різні, то й самі розподіли різні). Якщо кореляційної залежності немає, то з цього не випливає, що ознаки незалежні (у разі однакових середніх умовні розподіли можуть різнитися, наприклад, рівнем варіації, ексцесом, асиметрією тощо).

Один із найпоширеніших методів виявлення кореляційних зв'язків — метод аналітичних групувань. Для побудови аналітичного групування, що характеризує залежність між двома ознаками, потрібно поділити досліджувану сукупність на групи за однією ознакою (зазвичай факторною), а потім у кожній групі визначити середні значення другої ознаки, тобто середні умовних розподілів. Так, для побудови аналітичного групування за даними табл. 10.3 потрібно в кожній з груп за ознакою системи праці обчислити середній рівень виробітку деталей.

Групування показує, що середній виробіток деталей у разі відрядної оплати праці на дві деталі більший, ніж у разі погодинної, тобто між ознаками є кореляційний зв'язок.

Зазвичай в аналітичних групуваннях попередньо не будують

Залежність виробітку деталей за зміну від системи оплати праці

| Система оплати праці | Кількість робітників | Виробіток деталей на одного працівника |
|----------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Погодинна | 10 | 14 |
| Відрядна | 30 | 16 |
| Усього | 40 | — |

комбінаційні розподіли й обчислюють групові середні як прості середні арифметичні з індивідуальних варіант у групах.

У процесі дослідження залежності результативної ознаки від двох і більше факторних будують комбінаційні аналітичні групування, які дають змогу вивчити залежність результативної ознаки від кожного з факторів для фіксованих значень інших факторних ознак.

Якщо є залежність між ознаками, у простому аналітичному групуванні від групи до групи змінюється не тільки рівень факторної ознаки, що лежить в основі групування, але й рівень інших пов'язаних із нею факторних ознак. У цьому разі зміну групових середніх не можна вважати результатом впливу тільки групової ознаки: вона відображає спільний вплив взаємопов'язаних факторів.

Це групування також дає можливість виявити взаємодію між факторами, яка проявляється й у неоднаковій силі впливу одного фактора на результативну ознаку для різних рівнів іншої факторної ознаки.

Виявивши за допомогою аналітичного групування зв'язок між ознаками, потрібно виявити, яку роль відіграє досліджуваний фактор у зміні результативної ознаки, чи належить він до головних чи другорядних. Це можна зробити за допомогою вимірювання щільності зв'язку, в основі якого лежить складання дисперсії:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2.$$

Загальна дисперсія σ^2 являє собою середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від загальної середньої $(x - \bar{x})$. Ці відхилення зумовлені дією різних факторів, які впливають на досліджувану результативну ознаку x .

Середня з групових (зашикова) дисперсія $\bar{\sigma}^2$ — це середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки x від групових середніх \bar{x}_i . Оскільки для всіх одиниць усередині кожної групи значення факторної ознаки постійні, ці відхилення можуть бути пов'язані з впливом усіх факто-

рів, окрім того, який покладено в основу групування.

Міжгрупова (факторна) дисперсія δ^2 — це середній квадрат відхилень групових середніх від загальної середньої. Оскільки кореляційний зв'язок проявляється в зміні середніх значень результативної ознаки (групових середніх), то міжгрупова (факторна) дисперсія характеризує коливання результативної ознаки, пов'язаної зі зміною факторної ознаки.

Отже, правило складання дисперсії вможливує виокремлення із загальної дисперсії результативної ознаки, пов'язаної з дією всіх факторів, двох складових:

- факторної дисперсії, пов'язаної з досліджуваною ознакою;
- залишкової, пов'язаної з іншими факторами.

Для характеристики щільності зв'язку в аналітичних групуваннях використовують кореляційне відношення

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

Це показник частки варіації результативної ознаки, пов'язаної з факторною ознакою.

Значення кореляційного відношення коливається від 0 до 1. Якщо η^2 та чисельник (факторна дисперсія) дорівнюють нулю, то групові середні однакові, і зі зміною факторної ознаки середнє значення результативної ознаки залишається незмінним.

Отже, у разі $\eta^2 = 0$ кореляційного зв'язку між ознаками немає. У разі $\eta^2 = 1$ факторна дисперсія дорівнює загальній, а залишкова — нулю. Це можливо за умови, якщо в кожній групі всі індивідуальні значення результативної ознаки збігаються, і кожному значенню факторної ознаки відповідає одне значення результативної. Отже, у разі $\eta^2 = 1$ зв'язок між ознаками функціональний.

Відмінності кореляційного відношення від нуля недостатньо, щоб довести існування кореляційного зв'язку між ознаками. Відмінне від нуля кореляційне відношення може бути в разі випадкового поділу сукупності на групи. Наприклад, якщо механічно виділити за алфавітним списком дві групи робітників (із парними та непарними номерами), то середній виробіток деталей у цих групах не збігатиметься, і, отже, одержимо якийсь відмінне від нуля кореляційне відношення. Але з цього не випливає зв'язок між виробітком деталей і номером робітника в алфавітному списку. Групи відібрано випадково, і

вони являють собою випадкові вибірки. Тому групі середні містять похибки репрезентативності, і кореляційне відношення в цьому разі — міра таких похибок, а не характеристика щільності зв'язку.

Щоб перевірити, чи не має визначене в аналітичному групуванні кореляційне відношення такої природи, тобто чи воно не впливає з випадковості вибірки, потрібно порівняти фактичне значення η^2 з тим максимально можливим значенням, що може виникнути у випадкових вибірках із генеральної сукупності, у якій ознаки не пов'язані, тому $\eta^2 = 1$. Це максимально можливе значення (його називають критичним) слід розуміти як імовірнісне. Його доцільно вибирати так, щоб імовірність одержати у вибірці значення η^2 , що перевищує критичне (якщо в генеральній сукупності $\eta^2 = 0$), була малою. Ця ймовірність називається *рівнем значущості* α . Зазвичай у статистиці використовують рівні значущості 0,05 і 0,01. Критичні значення η^2 для них наведено в спеціальних таблицях (дод. 4). Розподіл η^2 у випадкових вибірках залежить від кількості степенів вільності факторної та залишкової дисперсій. Для факторної дисперсії кількість степенів вільності $k_1 = m - 1$ (де m — кількість груп), для залишкової — $k_2 = n - m$ (де n — кількість варіант; m — число груп). Наприклад, для аналітичного групування з табл. 10.3 $k_1 = m - 1 = 2 - 1 = 1$; $k_2 = n - m = 40 - 2 = 38$.

Критичне значення η^2 слід шукати в таблиці дод. 4 на перетині стовпця, що відповідає k_1 , і рядка, що відповідає k_2 . Наприклад, у разі $k_1 = 1$, $k_2 = 38$ для рівня значущості $\alpha = 0,05$ критичне значення $\eta_{0,05}^2(1; 38) = 0,097$. Отже, якщо в генеральній сукупності ознаки не пов'язані одна з другою ($\eta^2 = 0$), то в 95 вибірках зі 100 може виникнути кореляційне відношення, яке не перевищує 0,097, і лише в п'яти вибірках — більше. Рівень значущості — це настільки мала ймовірність, що процеси та явища економічної та соціальної діяльності, яким вона властива, практично не можуть бути реалізовані в одиничному випробуванні (іспиті). Інакше кажучи, якщо в генеральній сукупності $\eta^2 = 0$, то практично неможливо одержати значення η^2 , яке перевищує 0,097.

Якщо фактичне значення перевищує критичне, то це суперечить твердженню про незалежність ознак, і зв'язок між ними визнають суттєвим.

Якщо фактичне значення η^2 менше критичного, то це не суперечить твердженню про незалежність ознак, хоча й не доводить його правильність. Фактичне значення η^2 можна одержати лише в ході

вибірки з генеральної сукупності, у якій ознаки не пов'язані, але не обов'язково з такої сукупності. Висновок залишається невизначеним, а наявність зв'язку не доведено. У цьому разі говорять, що зв'язок між ознаками несуттєвий.

Для перевірки суттєвості зв'язку часто застосовують не η^2 , а F -критерій (*критерій Фішера*), пов'язаний з η^2 таким співвідношенням:

$$F = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \frac{n - m}{m - 1}.$$

Обчислити F -критерій можна також, виразивши його через дисперсії δ^2 і $\bar{\sigma}^2$:

$$F = \frac{\delta^2}{\sigma^2} \frac{n - m}{m - 1}.$$

Критичні значення F наведено в дод. 4 для $\alpha = 0,01$ і $\alpha = 0,05$. Правила користування цими таблицями та процедура перевірки залежності ознак за допомогою F -критерію аналогічні описаним для η^2 .

Для великих значень степенів вільності F , на відміну від η^2 , майже не змінюється, тому побудову таблиць можна закінчити для $k_1 = 60$; $k_2 = 120$, а для η^2 потрібно будувати аналогічні таблиці й для великих k_2 .

Перевіряючи суттєвість зв'язку ознак, слід ураховувати, що розподіли F та η^2 у вибірках відповідають критичним значенням у разі виконання певних передумов, найважливіша з яких — нормальний розподіл сукупності за результативною ознакою.

Якщо цю умову порушено, що досить часто трапляється в статистиці, то результати перевірки суттєвості зв'язку ознак слід розглядати як приблизні.

Зі збільшенням обсягу сукупності зменшується вплив відхилення емпіричного розподілу від нормального на результати перевірки суттєвості зв'язку ознак.

10.3. Поняття про кореляційний зв'язок

Явища та процеси, які відбуваються в суспільстві, взаємопов'язані та взаємозумовлені. Статистика вивчає ці взаємозв'язки за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

В основі цього методу лежить припущення про те, що залежність

між значеннями факторної ознаки й умовними середніми значеннями результативної ознаки можна подати у вигляді функції $y = f(x)$. Це співвідношення називається *рівнянням регресії*. Обчислені з нього очікувані середні значення результативної ознаки для кожної факторної ознаки x позначають як Y і називають теоретичними, на відміну від емпіричних, тобто одержаних у результаті безпосередніх спостережень за значенням y .

Якщо аналітичне групування дає змогу виявити тільки наявність і напрямок зв'язку, то за допомогою рівняння регресії можна виявити, наскільки в середньому зміниться значення результативної ознаки зі зміною факторної на одиницю.

Рівняння регресії можна визначити безпосередньо за первинними незгрупованими даними, тому кореляційно-регресійний аналіз повніше використовує інформацію про досліджувані зв'язки, ніж метод групування. Але для визначення рівняння регресії потрібно, щоб обидві ознаки були кількісними (в аналітичному групуванні групувальна ознака може бути якісною).

Якщо результати аналітичного групування залежать від вибору інтервалів групування, то результати кореляційно-регресійного аналізу показників у багатьох випадках залежать від вибору функції для розв'язання рівняння регресії.

Обчислення, пов'язані з використанням кореляційно-регресійного аналізу зв'язку двох ознак, що характеризують якусь сферу економічної діяльності, доцільно поділити на такі *етапи*:

- вибір вигляду рівняння регресії;
- обчислення параметрів рівняння регресії;
- оцінка щільності зв'язку;
- перевірка суттєвості зв'язку.

Вигляд рівняння регресії в статистиці вибирають такими способами.

Теоретичний аналіз. Цей спосіб базується на професійних знаннях дослідника про досліджуваний зв'язок. Щоб правильно застосувати кореляційний метод, потрібно глибоко розуміти сутність взаємозв'язків у сфері економічної діяльності. Кореляційні методи не дають змоги виявити причини зв'язків між явищами та характер їх взаємодії. Їх роль зводиться до визначення кількісної закономірності між досліджуваними ознаками.

Але перш ніж визначити кількісну залежність досліджуваних ознак, потрібно виявити, який із досліджуваних показників факторний, а який — результативний. Наприклад, досліджуючи

зв'язок між терміном посіву зернових і врожайністю, потрібно враховувати оптимальний термін посіву, який забезпечує максимальну врожайність. Надмірно ранній або пізній посів призводить до зниження врожайності. Отже, зі зростанням факторної ознаки (терміни посіву) урожайність спочатку зростає, а потім (після оптимального терміну) спадає. Тому залежність можна подати рівнянням параболи.

У ході теоретичного аналізу показників економічної чи соціальної діяльності потрібно врахувати діапазон можливих значень факторної ознаки. Якщо в досліджуваній сукупності факторна ознака змінюється у вузьких межах, то в інтервалі її фактичної варіації відрізок кривої можна наблизити лінійними рівняннями.

Графічний аналіз зв'язку за допомогою кореляційного поля. У ході побудови графіка на осі абсцис відкладають значення факторної ознаки, а на осі ординат — результативної. Кожну одиницю сукупності позначають на графіку точкою. Коли є багато одиниць сукупності, доцільно попередньо побудувати аналітичне групування, нанести на графіку групові середні та з'єднати їх ламаною лінією. Побудована так лінія групових середніх називається *емпіричною лінією регресії*.

Вибір функцій. Можна задавати рівняння регресії різних видів, а потім вибирати те з них, яке найбільше відповідає емпіричним даним.

Набір функцій, які можна використовувати для побудови регресії, досить обмежений. Для цього слід брати функції, лінійні щодо параметрів.

Розглянемо деякі функції, які частіше за інші застосовують у ході аналізу економічних і соціальних явищ.

- *Лінійна функція* $Y = a + bx$. Параметр a лінійного рівняння регресії дорівнює значенню Y у разі $x = 0$. Якщо нуль перебуває в межах фактичної варіації ознаки x , то a — одне з теоретичних значень Y ; якщо ж ознака x у досліджуваній сукупності не набуває значень, близьких до 0, то параметр a не має реального економічного змісту. Параметр b називається *коефіцієнтом регресії* й показує, на скільки одиниць у середньому зміниться значення ознаки Y зі зміною x на одиницю. Рівняння регресії будь-якого вигляду доцільно розглядати тільки в межах фактичної варіації факторної ознаки.

- *Степенева функція* $Y = ax^b$. Параметр b степеневого рівняння

називається *коефіцієнтом еластичності*. Він показує, на скільки відсотків зміниться значення результативної ознаки Y зі зміною факторної ознаки x на 1 %. Параметр a дорівнює значенню Y у разі $b = 0$.

- Показникова функція $Y = ab^x$.

- Гіпербола $Y = a + \frac{b}{x}$.

- Парабола другого порядку $Y = a_0 + b_1x + b_2x^2$. Параметр b_2 характеризує ступінь кривини параболи. У разі $b_2 > 0$ парабола має мінімум, а в разі $b_2 < 0$ — максимум.

Степеневу та показникову функції зводять до лінійного вигляду логарифмуванням із подальшою заміною змінних $y' = \lg x$ та $x' = \lg x$.

Гіперболу та параболу перетворюють заміною змінних $z = \frac{1}{x}$ та $z = x^2$.

Обчислення параметрів рівняння регресії. Параметри рівняння регресії обчислюють методом найменших квадратів. Основна умова застосування цього методу полягає в тому, що сума квадратів відхилень теоретичних значень Y від емпіричних y має бути мінімальною:

$$\sum (Y - y)^2 = \min.$$

Параметри рівняння регресії, які відповідають цій умові, визначають за допомогою розв'язання системи нормальних рівнянь. Наприклад, для лінійної функції (у разі обчислення за незгрупованими даними) ця система має такий вигляд:

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum x, \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2. \end{cases}$$

Розв'язавши її, одержимо:

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}.$$

За допомогою зазначеної методики, визначимо параметри лінійного рівняння між розміром доходів (результативною ознакою y) й обсягом кредитів (факторною ознакою x_1), значення яких наведено в табл. 10.4.

Результати обчислень наведено в табл. 10.5 Розв'язавши систему

Таблиця 10.4

**Вихідні показники для побудови регресійних моделей
показників банківської діяльності**

| Номер дирекції банку | Дохід, млн грн. | Чисельність клієнтів банку | Осяг кредитів, млн грн. |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | y | x_2 | x_1 |
| 1 | 40,8 | 210 | 12,9 |
| 2 | 41,3 | 198 | 14,8 |
| 3 | 32,5 | 179 | 10,7 |
| 4 | 40,0 | 220 | 12,0 |
| 5 | 34,7 | 213 | 14,5 |
| 6 | 38,9 | 260 | 11,3 |
| 7 | 45,7 | 275 | 15,0 |
| 8 | 38,8 | 200 | 17,1 |
| 9 | 35,9 | 194 | 10,5 |
| 10 | 36,9 | 225 | 11,6 |
| 11 | 38,0 | 210 | 12,0 |
| 12 | 31,1 | 228 | 9,5 |
| 13 | 28,5 | 209 | 8,2 |
| 14 | 25,6 | 158 | 10,4 |
| 15 | 24,4 | 135 | 9,6 |
| 16 | 30,0 | 190 | 10,5 |
| 17 | 17,0 | 185 | 7,5 |
| 18 | 29,0 | 180 | 10,7 |
| 19 | 34,0 | 185 | 7,3 |
| 20 | 25,0 | 199 | 7,7 |

нормальних рівнянь

$$\begin{cases} 668,1 = 20a + 223,8b, \\ 7741,13 = 223,8a + 2639,48b, \end{cases}$$

одержимо $a \approx 11,458$; $b \approx 1,961$. Рівняння регресії має вигляд

$$Y_{x_1} = a + bx = 11,458 + 1,961x_1.$$

Параметри рівняння регресії можна одержати й за допомогою визначників:

$$a = \frac{\sum x_1^2 \sum y - \sum x_1 \sum x_1 y}{n \sum x_1^2 - \sum x_1 \sum x_1} = \frac{2639,48 \cdot 668,1 - 223,8 \cdot 7741,13}{20 \cdot 2639,48 - 223,8 \cdot 223,8} \approx 11,458;$$

$$b = \frac{n \sum x_1 y - \sum x_1 \sum y}{n \sum x_1^2 - \sum x_1 \sum x_1} = \frac{20 \cdot 7741,13 - 223,8 \cdot 668,1}{20 \cdot 2639,48 - 223,8 \cdot 223,8} \approx 1,961.$$

Коефіцієнт регресії показує, що збільшення обсягів кредитів на 1 млн грн зумовлює зростання рівня доходів у середньому на 1,961 млн грн. Оскільки в досліджуваній сукупності факторна ознака x_1 , не набуває значення 0 або близьких до нього, то параметр a не має реального економічного змісту.

Щоб визначити очікувані теоретичні значення результативної ознаки Y_{x_1} , підставимо в одержане рівняння регресії значення факторної ознаки x_1 для кожної дирекції банку.

Виконуючи обчислення на основі комбінаційного розподілу, як варіанти x та y використовують середини інтервалів, а всі величини, що входять до системи нормальних рівнянь, зважують за частотами комбінаційного розподілу. У ході обчислення параметрів рівняння регресії на основі аналітичного групування зважування проводять за частотами розподілу за факторною ознакою x (частоти розподілу за y немає). Щоб підвищити точність обчислення, доцільно як факторну ознаку x використовувати середні значення показників у групах, а не середину інтервалів. Коли групування дискретне, результати обчислення за згрупованими та незгрупованими даними збігаються.

Визначення щільності зв'язку між показниками. Вимірювання щільності зв'язку в кореляційно-регресійному аналізі базується, як і в методі розкладання аналітичних групувань, на правилі розкладання варіації. Але як умовні середні, що характеризують кореляційний зв'язок, використовують не групові середні, а теоретичні значення Y . Тому *факторна дисперсія* являє собою дисперсію теоретичних значень Y :

$$\sigma_Y^2 = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{n}.$$

Для її визначення зручно користуватися формулою

$$\sigma_Y^2 = \frac{1}{n} (a \sum y + b \sum xy) - (\bar{y})^2,$$

бо тоді не потрібно обчислювати теоретичні значення Y .

Результати обчислення сум для визначення параметрів

| Номер дирекції банку | Дохід, млн грн. | Обсяг кредитів, млн грн. | x_1y | x_1^2 | y^2 | $Y_{x_1}=11,458+1,961x_1$ | $(Y_{x_1}-\bar{y})^2, \bar{y}=33,405$ |
|----------------------|-----------------|--------------------------|---------|---------|----------|---------------------------|---------------------------------------|
| | y | x_1 | | | | | |
| 1 | 40,8 | 12,9 | 526,32 | 166,41 | 1664,64 | 36,76 | 11,26 |
| 2 | 41,3 | 14,8 | 611,24 | 219,04 | 1705,69 | 40,48 | 50,06 |
| 3 | 32,5 | 10,7 | 347,75 | 114,49 | 1056,25 | 32,44 | 0,93 |
| 4 | 40,0 | 12,0 | 480,00 | 144,00 | 1600,00 | 34,99 | 2,51 |
| 5 | 34,7 | 14,5 | 503,15 | 210,25 | 1204,09 | 39,89 | 42,06 |
| 6 | 38,9 | 11,3 | 439,57 | 127,69 | 1513,21 | 33,62 | 0,05 |
| 7 | 45,7 | 15,0 | 685,50 | 225,00 | 2088,49 | 40,87 | 55,73 |
| 8 | 38,8 | 17,1 | 663,48 | 292,41 | 1505,44 | 44,99 | 134,21 |
| 9 | 35,9 | 10,5 | 376,95 | 110,25 | 1288,81 | 32,05 | 1,84 |
| 10 | 36,9 | 11,6 | 428,04 | 134,56 | 1361,61 | 34,21 | 0,65 |
| 11 | 38,0 | 12,0 | 456,00 | 144,00 | 1444,00 | 34,99 | 2,51 |
| 12 | 31,1 | 9,5 | 295,45 | 90,25 | 967,21 | 30,09 | 10,99 |
| 13 | 28,5 | 8,2 | 233,70 | 67,24 | 812,25 | 27,54 | 34,40 |
| 14 | 25,6 | 10,4 | 266,24 | 108,16 | 655,36 | 31,85 | 2,42 |
| 15 | 24,4 | 9,6 | 234,24 | 92,16 | 595,36 | 30,28 | 9,77 |
| 16 | 30,0 | 10,5 | 315,00 | 110,25 | 900,00 | 32,05 | 1,84 |
| 17 | 17,0 | 7,5 | 127,50 | 56,25 | 289,00 | 26,17 | 52,35 |
| 18 | 29,0 | 10,7 | 310,30 | 114,49 | 841,00 | 32,44 | 0,93 |
| 19 | 34,0 | 7,3 | 248,20 | 53,29 | 1156,00 | 25,77 | 58,30 |
| 20 | 25,0 | 7,7 | 192,50 | 59,29 | 625,00 | 26,56 | 46,85 |
| <i>Усього</i> | 668,1 | 223,8 | 7741,13 | 2639,48 | 23273,41 | 668,04 | 519,66 |

Таблиця 10.5

однофакторної та багатфакторної регресійних моделей

| Чисельність клієнтів банку | x_1x_2 | x_2y | x_2^2 | $Y_{x_1,x_2} = -3,840041 + 1,526744x_1 + 0,0994857x_2$ | $(y - Y_{x_1})^2$ | $(Y_{x_1,x_2} - \bar{y})^2$ |
|----------------------------|----------|----------|---------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| x_2 | | | | | | |
| 210 | 2709,0 | 8568,0 | 44100 | 36,75 | 16,36 | 11,19 |
| 198 | 2930,4 | 8177,4 | 39204 | 38,45 | 0,67 | 25,45 |
| 179 | 1915,3 | 5817,5 | 32041 | 30,30 | 0,00 | 9,64 |
| 220 | 2640,0 | 8800,0 | 48400 | 36,37 | 25,10 | 8,79 |
| 213 | 3088,5 | 7391,1 | 45369 | 39,49 | 26,97 | 37,03 |
| 260 | 2938,0 | 10114,0 | 67600 | 39,28 | 27,91 | 34,52 |
| 275 | 4125,0 | 12567,5 | 75625 | 46,42 | 23,30 | 169,39 |
| 200 | 3420,0 | 7760,0 | 40000 | 42,16 | 38,33 | 76,65 |
| 194 | 2037,0 | 6964,6 | 37636 | 31,49 | 14,83 | 3,67 |
| 225 | 2610,0 | 8302,5 | 50625 | 36,25 | 7,26 | 8,09 |
| 210 | 2520,0 | 7980,0 | 44100 | 35,37 | 9,06 | 3,86 |
| 228 | 2166,0 | 7090,8 | 51984 | 33,35 | 1,02 | 0,00 |
| 209 | 1713,8 | 5956,5 | 43681 | 29,47 | 0,93 | 15,48 |
| 158 | 1643,2 | 4044,8 | 24964 | 27,76 | 39,09 | 31,87 |
| 135 | 1296,0 | 3294,0 | 18225 | 24,25 | 34,62 | 83,81 |
| 190 | 1995,0 | 5700,0 | 36100 | 31,09 | 4,20 | 5,36 |
| 185 | 1387,5 | 3145,0 | 34225 | 26,02 | 84,02 | 54,54 |
| 180 | 1926,0 | 5220,0 | 32400 | 30,40 | 11,84 | 9,03 |
| 185 | 1350,5 | 6290,0 | 34225 | 25,71 | 67,68 | 59,21 |
| 199 | 1532,3 | 4975,0 | 39601 | 27,71 | 2,43 | 32,43 |
| 4053 | 45943,5 | 138158,7 | 840105 | 668,09 | 435,62 | 680,01 |

Залишкова дисперсія характеризує відхилення емпіричних значень результативної ознаки y від теоретичних Y :

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum (y-Y)^2}{n}.$$

Для даних із табл. 10.5 вона дорівнює $435,62 / 20 \approx 21,81$.

Чим менше значення цієї дисперсії, тим ближче емпіричні значення до лінії регресії. Сума цих двох дисперсій дорівнює загальній:

$$\sigma_y^2 = \sigma_Y^2 + \sigma_3^2.$$

Залишкову дисперсію часто обчислюють як різницю загальної та факторної.

Для оцінки щільності зв'язку між показниками, що характеризують явища та процеси, у кореляційно-регресійному аналізі використовують аналогічний кореляційному відношенню *коефіцієнт детермінації* R^2 :

$$R^2 = \frac{\sigma_Y^2}{\sigma_y^2}.$$

Цей коефіцієнт показує частку варіації, пов'язану з досліджуваним фактором, якщо задано відповідне рівняння регресії. Наприклад, якщо у разі вирівнювання за лінійним рівнянням одержано значення $R^2 = 0,8$, то це означає, що 80 % варіації результативної ознаки пов'язано з факторною ознакою.

Якщо рівняння регресії задано за аналітичним групуванням, то $R^2 \leq \eta^2$. Рівність виконується тоді, коли лінія регресії проходить через усі групові середні. У разі обчислення R^2 за незгрупованими даними ця нерівність може не виконуватися через варіацію факторної ознаки всередині груп.

Коефіцієнт детермінації R^2 , як і η^2 , коливається від 0 до 1. Якщо $R = 0$, то $\sigma_Y^2 = 0$; тоді лінія регресії перетворюється в пряму, паралельну осі абсцис. Зі зміною значень факторної ознаки x значення результативної ознаки y не змінюється, й ознаки не пов'язані. Але в цьому разі йдеться про зв'язок, який має певне функціональне вираження, а не про кореляційний зв'язок узагалі. Можливо, у ході використання в рівнянні регресії іншої функції буде виявлено велику щільність зв'язку.

Коли $R^2 = 1$, залишкова дисперсія $\sigma_3^2 = 0$. Тоді емпіричні й теоретичні значення збігаються ($Y = y$), лінія регресії встановлює точну

відповідність між x та y , і зв'язок функціональний. На практиці разом із коефіцієнтом детермінації R^2 для оцінки щільності зв'язку інколи використовують квадратний корінь із нього, який називається *індексом кореляції* R і виражається формулою

$$R = \sqrt{\frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2}}.$$

Розглянемо застосування цієї методики для даних із табл. 10.5. Для оцінки щільності зв'язку використаємо коефіцієнт детермінації, обчислення якого, як уже було зазначено, базується на розкладенні загальної дисперсії результативної ознаки на дві складові: факторну та залишкову.

Загальна дисперсія результативної ознаки

$$\sigma_y^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n}\right)^2 = \frac{23273,41}{20} - \left(\frac{668,1}{20}\right)^2 \approx 47,777.$$

Факторна дисперсія за фактором x_1

$$\sigma_{y_{x_1}}^2 = \frac{\sum (Y_{x_1} - \bar{y})^2}{n} = \frac{519,66}{20} \approx 25,983.$$

Коефіцієнт детермінації за фактором x_1

$$R_{y_{x_1}}^2 = \frac{\sigma_{y_{x_1}}^2}{\sigma_y^2} = \frac{25,983}{47,777} \approx 0,544.$$

Це означає, що 54,4 % варіації обсягу доходу банку лінійно пов'язані з показником обсягу кредитів.

Індекс кореляції за фактором x_1

$$R_{y_{x_1}} = \sqrt{R_{y_{x_1}}^2} = \sqrt{0,544} \approx 0,737.$$

У разі вирівнювання за лінійною функцією інколи зручно використовувати ще один показник щільності зв'язку — *лінійний коефіцієнт кореляції*:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y},$$

$$\text{де } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \bar{y} = \frac{\sum y}{n}; \overline{xy} = \frac{\sum xy}{n}; \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2},$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2} \text{ для незгрупованих даних;}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}, \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2 f}{\sum f}} \text{ — для згрупованих;}$$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n\sigma_x\sigma_y} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}.$$

Значення лінійного коефіцієнта кореляції коливається від мінус 1 до 1. Від'ємний коефіцієнт r свідчить про наявність оберненого зв'язку, додатний — прямого. Отже, лінійний коефіцієнт кореляції дає змогу не тільки оцінити щільність зв'язку, а і його напрямком. За абсолютною величиною цей коефіцієнт дорівнює індексу кореляції:

$$|r| = R.$$

Щоб одержати висновки про практичну значущість, значенням щільності зв'язку дають якісну оцінку. Її визначають за шкалою Чеддока (табл. 10.6):

Таблиця 10.6

Шкала Чеддока

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Рівень щільності зв'язку | 0,10–0,30 | 0,30–0,50 | 0,50–0,70 | 0,70–0,90 | 0,90–0,99 |
| Характеристика сили зв'язку | слабкий | помірний | помітний | сильний | дуже сильний |

Отже, чим ближчий лінійний коефіцієнт кореляції до 0, тим менша щільність зв'язку, а чим він ближчий до 1, тим зв'язок щільніший.

Якщо щільність зв'язку між показниками перевищує 0,7, залежність y від x сильна, а для значень понад 0,9 — дуже сильна. Якщо лінійний коефіцієнт кореляції дорівнює 0, то ознаки не пов'язані, якщо він дорівнює 1 — зв'язок між ними функціональний.

Обчислимо лінійний коефіцієнт кореляції

$$r = r_{x_1} = \frac{\overline{x_1 y} - \bar{x}_1 \bar{y}}{\sigma_{x_1} \sigma_y}$$

за даними табл. 10.5:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1}{n} = \frac{223,8}{20} = 11,19; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{668,1}{20} \approx 33,41;$$

$$\overline{x_1 y} = \frac{\sum x_1 y}{n} = \frac{7741,13}{20} \approx 387,06.$$

Як уже обчислено раніше, $\sigma_y^2 \approx 47,777$, тому $\sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{47,777} \approx 6,91$.

$$\sigma_{x_1}^2 = \overline{x_1^2} - (\bar{x}_1)^2 = \frac{\sum x_1^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n} \right)^2 = \frac{2639,48}{20} - \left(\frac{223,8}{20} \right)^2 \approx 6,758,$$

тому $\sigma_{x_1} = \sqrt{\sigma_{x_1}^2} = \sqrt{6,758} \approx 2,60$.

Отже,

$$r = \frac{387,06 - 11,19 \cdot 33,41}{2,60 \cdot 6,91} = \frac{3,2021}{17,966} \approx 0,735,$$

і щільність зв'язку між показниками обсягу доходу й обсягу кредитів дирекцій банків ($r \approx R \approx 0,74$) досить велика.

Побудова довірчих інтервалів. У ході кореляційно-регресійного аналізу поряд з оцінкою суттєвості зв'язків велике значення має побудова довірчих інтервалів для обчислюваних показників. Це стосується й коефіцієнта регресії. У невеликих за обсягом сукупностях значення цього коефіцієнта випадково коливається, і можливу зміну y зі зміною x на одиницю можна задати тільки у вигляді певного інтервалу. Обчислення меж цього інтервалу базується на тих самих принципах, що й визначення довірчих інтервалів для середніх і частостей у вибірковому методі.

Середня помилка коефіцієнта регресії

$$\mu_b = \sqrt{\frac{\sigma_{x_1}^2}{\sigma_x^2 (n-2)}},$$

а межі інтервалу дорівнюють $b \pm t\mu_b$, де t — коефіцієнт довіри.

Для даних таблиці 10.5

$$\mu_b = \sqrt{\frac{\sigma_{x_1}^2}{\sigma_x^2 (n-2)}} = \sqrt{\frac{21,781}{6,758(20-2)}} \approx 0,423.$$

Тоді гранична помилка з імовірністю 0,954 дорівнює $\Delta_b = t\mu_b = 2 \cdot 0,423 = 0,846$, а нижня та верхня межі довірчого інтервалу — відповідно $1,961 - 0,846 = 1,115$ і $1,961 + 0,846 = 2,807$.

Отже, з імовірністю 0,954 можна твердити, що обсяг доходу в дирекціях банку зі зростанням показника обсягу кредиту на 1 млн грн може досягти значень від 1,115 до 2,807 млн грн.

Суттєвість зв'язку між показниками економічної діяльності в кореляційному аналізі перевіряють за допомогою тих самих критеріїв, що й в аналітичних групуваннях. Кількість степенів вільності визначають за формулами, наведеними раніше ($k_1 = m - 1$; $k_2 = n - m$), але в цьому разі m — кількість параметрів у рівнянні регресії. Наприклад, для лінійного рівняння з табл. 10.5 $m = 2$ і $n = 20$. Перевіряючи суттєвість зв'язку за допомогою коефіцієнта детермінації, критичні значення R^2 визначають за тими самими таблицями, що й η^2 . Користуючись таблицями F -критерію, застосовують формулу

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \frac{k_2}{k_1}.$$

Перевіримо суттєвість зв'язку між показниками табл. 10.5 за допомогою F -критерію. Для цього визначимо кількість степенів вільності: $k_1 = m - 1 = 2 - 1 = 1$, $k_2 = n - m = 20 - 2 = 18$.

Обчислимо фактичне значення F -критерію за фактором x_1 :

$$F = \frac{R_{x_1}^2}{1-R_{x_1}^2} \frac{k_2}{k_1} = \frac{0,544}{1-0,544} \frac{18}{1} = 21,474.$$

Критичне значення F -критерію для рівня значущості $\alpha = 0,05$ і степенів вільності $k_1 = 1$ та $k_2 = 18$ становить $F_{0,95}(1; 18) = 4,41$ (дод. 4). Отже, фактичне значення F -критерію більше критичного ($21,47 > 4,41$), і з імовірністю 0,954 можна твердити, що між обсягом доходу досліджуваних дирекцій банку існує лінійний зв'язок. Аналогічного висновку можна дійти, перевіряючи суттєвість зв'язку за допомогою коефіцієнта детермінації R^2 . Його критичне значення $R_{0,95}^2(1; 18) = 0,197$ (дод. 3) значно менше фактичного значення 0,544. Тому висновок про суттєвість зв'язку такий самий, як і за F -критерієм.

За допомогою F -критерію можна перевірити також правильність вибору вигляду рівняння регресії. Ця перевірка ґрунтується на зіставленні коефіцієнта детермінації R^2 , обчисленого на основі аналітичного групування, та кореляційного відношення η^2 . Як уже зазначалося, якщо лінія регресії проходить через усі групові середні, то ці показни-

ки збігаються й у генеральній сукупності: $R^2 = \eta^2$. Фактичні значення F -критерію в цьому разі обчислюють за формулою

$$F = \frac{\eta^2 - R^2}{1 - \eta^2} \frac{n - m}{m_1 - m_2},$$

де m_1 — кількість груп; m_2 — кількість параметрів.

Якщо фактичні значення цього показника більші від критичних, то це свідчить про неправильний вибір рівняння регресії.

Множинна та часткова кореляції. Розглянуті методи побудови рівняння регресії характеризують зв'язок між двома ознаками x та y . Але в практичній діяльності здебільшого застосовують методи множинної кореляції, за допомогою яких досліджують зв'язок між результативною ознакою y і двома й більше факторними ознаками x_1, x_2, \dots, x_n .

Параметри рівняння множинної кореляції обчислюють також за допомогою системи нормальних рівнянь. Наприклад, для лінійного рівняння $y = a_0 + bx_1 + bx_2 + \dots + bx_n$ ця система має вигляд:

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 + \dots + b_n \sum x_n, \\ \sum x_1 y = a_0 \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_2 x_1 + \dots + b_n \sum x_n x_1, \\ \sum x_2 y = a_0 \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 + \dots + b_n \sum x_n x_2, \\ \dots \dots \dots \\ \sum x_n y = a_0 \sum x_n + b_1 \sum x_1 x_n + b_2 \sum x_2 x_n + \dots + b_n \sum x_n^2. \end{cases}$$

Коефіцієнти регресії b_1, b_2, \dots, b_n множинного рівняння показують, на скільки одиниць зміниться результативна ознака y зі зміною відповідної факторної ознаки на одиницю за фіксованих (середніх) значень інших факторних ознак, що входять у рівняння регресії. Ці коефіцієнти показують вплив кожного фактора, очищеного від впливу інших факторів, що увійшли в рівняння. У цьому їх відмінність від коефіцієнтів парної регресії, які можуть бути викривлені впливом взаємопов'язаних факторів.

Якщо ж факторні ознаки незалежні, то коефіцієнти множинної та парної регресії збігаються. Тому будувати рівняння множинної регресії доцільно лише за наявності взаємозв'язку факторних ознак. Щільність зв'язку між результативною ознакою та всіма факторними оцінюють за допомогою *сукупного коефіцієнта детермінації* $R_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^2$, обчисленого за тією самою формулою, що й у разі парної кореляції.

Цей коефіцієнт характеризує частку варіації результативної ознаки y , пов'язаної з усіма включеними в рівняння ознаками x_1, x_2, \dots, x_n і відповідає вибраній формі зв'язку (наприклад, пов'язану лінійно).

Оскільки розрахунок теоретичних значень y у разі множинної кореляції досить громіздкий, для обчислення факторної дисперсії зручно користуватися формулою, аналогічною формулі для визначення σ_Y^2 в разі парної кореляції:

$$\sigma_Y^2 = \frac{1}{n} (a_0 \sum y + b \sum x_1 y + \dots + b \sum x_n y) - (\bar{y})^2.$$

У ході аналізу показників економічної чи соціальної діяльності поряд з оцінкою щільності зв'язку з усіма факторами в разі множинної кореляції оцінюють водночас щільність зв'язку з кожною факторною ознакою окремо за допомогою часткового коефіцієнта детермінації. Обчислюють його, наприклад, для фактора x_1 , за такою схемою.

Нехай відомий сукупний коефіцієнт детермінації R_{y, x_2, \dots, x_n}^2 у рівнянні зв'язку між результативним (y) і всіма факторними показниками, окрім x_1 . Частка варіації y , не пояснена факторами x_1, x_2, \dots, x_n , дорівнює $1 - R_{y, x_2, \dots, x_n}^2$, а частка варіації y , додатково пояснена включенням у рівняння регресії фактора x_1 , дорівнює

$$R_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^2 - R_{y, x_2, \dots, x_n}^2.$$

У разі включення в рівняння додатково змінної коефіцієнт детермінації не може зменшуватися, тому ця різниця завжди невід'ємна. Частка варіації результативної ознаки y , додатково поясненої включенням у рівняння цього фактора, у варіації, не поясненій іншими факторами, називається *частковим коефіцієнтом детермінації*.

Наприклад, для фактора x формула цього коефіцієнта має вигляд

$$R_{y, x_1(x_2, \dots, x_n)}^2 = \frac{R_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^2 - R_{y, x_2, \dots, x_n}^2}{1 - R_{y, x_2, \dots, x_n}^2}.$$

Перевірка суттєвості сукупного коефіцієнта детермінації нічим не відрізняється від перевірки суттєвості коефіцієнта детермінації парної регресії. Особливість перевірки суттєвості часткових коефіцієнтів детермінації полягає в обчисленні кількості степенів вільності.

Для залишкової дисперсії кількість степенів вільності визначають за формулою $k_1 = n - m$, а для факторної вона дорівнює кількості параметрів при певній змінній.

Наприклад, якщо даний фактор входить у рівняння лінійно, то $k_1 = 1$; якщо у вигляді параболи другого порядку, то $k_1 = 2$.

Для даних табл. 10.5 виконаємо такі завдання:

- обчислимо параметри лінійного рівняння регресії, що характеризує залежність рівня обсягу доходу (y) від обсягу наданих кредитів (x_1) і чисельності клієнтів банку (x_2);

- визначимо щільність зв'язку між цими показниками за допомогою часткових і сукупного коефіцієнтів детермінації;

- перевіримо суттєвість цих коефіцієнтів для рівня значущості $\alpha = 0,05$.

Запишемо систему нормальних рівнянь

$$\begin{cases} 668,1 = 20a_0 + 223,8b_1 + 4053b_2, \\ 7741,13 = 223,8a_0 + 2639,48b_1 + 45943,5b_2, \\ 138158,7 = 4053a_0 + 45943,5b_1 + 840105b_2. \end{cases}$$

Розв'язавши її, одержимо такі параметри: $a_0 = -3,840041$; $b_1 = 1,526744$; $b_2 = 0,0994857$. Тоді рівняння регресії, що характеризує залежність обсягу доходів від обсягу наданих кредитів і чисельності клієнтів банку, має вигляд

$$Y = -3,840041 + 1,526744x_1 + 0,0994857x_2.$$

Часткові коефіцієнти регресії при факторах x_1 та x_2 показують, що зі збільшенням обсягу наданих кредитів на 1 млн грн обсяг доходів зростає в середньому на 1,527 млн грн, а зі збільшенням чисельності клієнтів банку в обласних його дирекціях на одиницю обсяг доходів зростає на 0,099 млн грн.

Проаналізувавши параметри однофакторного та багатфакторного рівнянь регресії, бачимо, що частковий коефіцієнт при x_1 , який дорівнює 1,527, значно менший, ніж коефіцієнт при тій самій змінній у рівнянні парної регресії, значення якого — 1,961. Таку розбіжність можна пояснити взаємозв'язком факторних ознак x_1 та x_2 .

Так, у рівнянні парної регресії не включено впливу обсягу наданих кредитів на обсяг доходу банку. Але в цьому разі на обсяг доходів впливає як обсяг наданих кредитів, так і чисельність клієнтів у обласних дирекціях банку. Загальний їх вплив ефективніший; він сприяє підвищенню доходу. Зі зростанням чисельності клієнтів банку збільшується й обсяг наданих кредитів.

У рівнянні багатфакторної регресії частковий коефіцієнт регресії b_1 враховує вплив обсягу доходів на обсяг наданих кредитів,

а вплив чисельності клієнтів вважається незмінним, зафіксованим на середньому рівні.

Аналогічно, коефіцієнт регресії b_2 показує вплив чисельності клієнтів банку на обсяг одержаного доходу, але не враховує впливу обсягу наданих кредитів.

Визначимо сукупний коефіцієнт детермінації $R^2_{y_{x_1, x_2}}$. Для цього використаємо попередньо обчислене значення загальної дисперсії результативної ознаки ($\sigma_y^2 = 47,777$) і визначимо факторну дисперсію

$$\sigma_{y_{x_1, x_2}}^2 = \frac{\sum (Y_{x_1, x_2} - \bar{y})^2}{n} = \frac{680,01}{20} \approx 34,001.$$

Сукупний коефіцієнт детермінації за ознаками x_1, x_2

$$R^2_{y_{x_1, x_2}} = \frac{\sigma_{y_{x_1, x_2}}^2}{\sigma_y^2} = \frac{34,001}{47,777} = 0,712.$$

Цей показник свідчить, що 71,2 % коливань обсягу одержаного доходу досліджуваної сукупності лінійно пов'язані з розбіжностями в показниках обсягу наданих кредитів і чисельності клієнтів банку.

Побудуємо алгоритм обчислення часткового коефіцієнта детермінації для ознаки x_2 . Використаємо попередні розрахунки, які стосуються побудови однофакторної моделі.

Обчислений сукупний коефіцієнт детермінації, як було зазначено, показує, що обидві факторні ознаки пояснюють 71,2 % варіації результативної ознаки y . У парній моделі ознака x_1 пояснює 54,4 % варіації ($R^2_{y_{x_1}} = 0,544$). Отже, включення в рівняння фактора x_2 дало можливість пояснити 16,8 % варіації результативної ознаки

$$R^2_{y_{x_1(x_2)}} - R^2_{y_{x_1}} = 0,712 - 0,544 = 0,168.$$

Оскільки факторна ознака x_1 пояснює 54,4 % варіації результативної ознаки y , то максимальною можливою часткою варіації, яку можна обґрунтувати включенням x_2 в рівняння, дорівнює 45,6 %:

$$1 - R^2_{y_{x_1}} = 1 - 0,544 = 0,456.$$

Тоді частковий коефіцієнт детермінації за ознакою x_2

$$R^2_{y_{x_2}} = \frac{R^2_{y_{x_1, x_2}} - R^2_{y_{x_1}}}{1 - R^2_{y_{x_1}}} = \frac{0,712 - 0,544}{1 - 0,544} \approx 0,368.$$

Отже, розбіжності в чисельності населення областей пояснюють 36,8 % варіації рівня обсягу одержаного доходу, яку не пояснено розбіжностями показника обсягу наданих кредитів.

Суттєвість зв'язку перевіriamo за допомогою F -критерію Фішера: $k_1 = m - 1 = 3 - 1 = 2$, $k_2 = n - m = 20 - 3 = 17$, де m — кількість параметрів рівняння регресії; n — кількість одиниць сукупності. Тоді фактичне значення F -критерію

$$F = \frac{R_{y_{x_1, x_2}}^2}{1 - R_{y_{x_1, x_2}}^2} \frac{k_2}{k_1} = \frac{0,712}{1 - 0,712} \frac{17}{2} \approx 21,014.$$

Отже, фактичне значення F -критерію більше критичного $F_{0,95}(2; 17) = 3,59$ (дод. 4). Це підтверджує, що лінійний зв'язок між факторними ознаками (обсягом наданих кредитів і чисельністю клієнтів обласних дирекцій банку) та результативною ознакою (обсягом одержаних доходів) суттєвий.

Беручи до уваги взаємозв'язок факторних показників, доцільно врахувати в регресійній моделі їх комплексний вплив. Для цього слід увести змінну взаємодії факторних ознак x_1, x_2 :

$$Y = a_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2.$$

У цьому рівнянні параметр b_3 враховує ефект сумісного впливу факторів.

Контрольні запитання та завдання для самостійної роботи

1. У чому полягає принципова відмінність факторних ознак від результативних?
2. Що таке стохастична залежність між ознаками?
3. Що в математичній статистиці розуміють під кореляційним зв'язком? Наведіть приклади.
4. Що таке прямі й обернені зв'язки між факторними та результативними ознаками? Наведіть приклади.
5. У чому сутність прямолінійної та криволінійної залежності між факторними та результативними ознаками?
6. Для чого використовують рангові коефіцієнти Спірмена та Кендала? Запишіть формули.

7. Який показник використовують у статистиці для оцінки щільності зв'язку між ознаками?
8. Які види групувань застосовують для дослідження залежності результативної ознаки від двох і більше факторних ознак?
9. Як визначити кореляційне відношення? З якою метою його обчислюють?
10. За допомогою якої функції можна виявити залежність результативної ознаки від факторної?
11. Чи можна за допомогою кореляційних методів виявити причини зв'язків між окремими явищами?
12. Назвіть і запишіть основні функції, які можна використовувати для побудови регресії.
13. Що таке система нормальних рівнянь? Запишіть її. Як визначити параметри a та b , якщо $\sum t = 0$?
14. Як визначити параметри регресії a та b , якщо $\sum t \neq 0$?
15. Побудуйте макет таблиці для визначення параметрів однофакторної та багатфакторної регресійних моделей.
16. Як виявити щільність зв'язку між явищами та процесами? Запишіть формулу коефіцієнта детермінації та розкрийте його математичний зміст.
17. Як визначити лінійний коефіцієнт кореляції? Запишіть формулу та поясніть математичний зміст коефіцієнта.
18. За допомогою яких рівнянь обчислюють параметри множинної кореляції? Запишіть систему цих рівнянь і проілюструйте вміння використовувати її.
19. Що таке F -критерій Фішера? Для чого його застосовують у статистиці?

ПРАКТИКУМ

Розділ 11

Комп'ютерна версія індивідуального наскрізного завдання для практичних занять і самостійної роботи студентів

11.1. Статистичне спостереження

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Сутність і організаційні форми статистичного спостереження.
2. Види статистичного спостереження та їх характеристика.
3. Способи статистичного спостереження та їх характеристика.
4. План і програма статистичного спостереження. Об'єкт і одиниця спостереження. Вимоги до програми.
5. Статистична сукупність. Одиниця сукупності та її ознаки.
6. Різновиди несуцільного спостереження та їх характеристика.
7. Помилки статистичного спостереження та форми контролю результатів спостереження.
8. Статистична звітність і її види.

Б. Завдання для практичних занять

1. За даними табл. 11.А скласти програму, занести її до статистичного формуляра (бланка) і провести статистичне спостереження, відібравши з усієї сукупності 25 АКБ з показниками, які характеризують їх діяльність.

Кожен студент починає спостереження з АКБ, код якого відповідає порядковому номеру студента в списку групи, і відбирає 25 АКБ (дійшовши до кінця списку банків, продовжувати відбір з банку за номером 1). Наприклад, студент, який у списку групи записаний під

Основні показники діяльності акціонерних банків України

| Код | Назва АКБ | Вид товариства | Номинал акції, грн. | | Кількість акцій, тис. шт. | | Ціна акції, грн. | | Рівень виконання плану, % | Кредитна ставка, % | Обсяг у звітному періоді, тис. грн. | | |
|-----|----------------|----------------|---------------------|--------|---------------------------|--------|------------------|--------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------|----------|
| | | | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | | | статутно-нозо капіталу | активів | прибутку |
| | | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | И | К | Л | М | Н |
| 1 | “Еліта” | ВАТ | 0,20 | 0,20 | 4700 | 7800 | 0,53 | 0,51 | 101,5 | 40 | 7779 | 69097 | 4146 |
| 2 | “Синдикат” | ВАТ | 0,30 | 0,30 | 9900 | 10800 | 0,60 | 0,60 | 103,5 | 35 | 5401 | 31951 | 1885 |
| 3 | “Трансбанк” | ВАТ | 0,20 | 0,20 | 3700 | 7000 | 0,40 | 0,43 | 96,6 | 40 | 7000 | 32589 | 1972 |
| 4 | “Реал-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 50500 | 80000 | 0,10 | 0,12 | 102,1 | 30 | 8004 | 38552 | 2070 |
| 5 | “Геосантріс” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 24000 | 30900 | 0,16 | 0,18 | 101,7 | 40 | 3090 | 30740 | 1137 |
| 6 | “Новий” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 17100 | 24200 | 0,20 | 0,24 | 103,1 | 40 | 2415 | 26696 | 454 |
| 7 | “Летбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 15000 | 25000 | 0,10 | 0,11 | 100,9 | 20 | 2500 | 36003 | 2225 |
| 8 | “Мрія” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 25300 | 36900 | 0,11 | 0,13 | 98,1 | 30 | 3690 | 41477 | 2879 |
| 9 | “Демарк” | ВАТ | 0,15 | 0,15 | 3900 | 4100 | 0,30 | 0,32 | 100,5 | 40 | 4130 | 22260 | 1180 |
| 10 | “Еталон” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 20000 | 40000 | 0,41 | 0,43 | 102,0 | 30 | 4000 | 14439 | 209 |
| 11 | “Регіон-банк” | ВАТ | 0,15 | 0,15 | 1900 | 2800 | 0,32 | 0,38 | 101,2 | 40 | 2800 | 19474 | 1079 |
| 12 | “Вітчизна” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 1700 | 2700 | 0,41 | 0,50 | 102,4 | 35 | 2786 | 14254 | 935 |
| 13 | “Ікар-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 14600 | 30100 | 0,10 | 0,10 | 101,3 | 40 | 3013 | 16425 | 1138 |
| 14 | “Чернігівбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 28200 | 36500 | 0,12 | 0,16 | 103,6 | 20 | 3650 | 16584 | 605 |
| 15 | “Інтербанк” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 1500 | 2500 | 0,50 | 0,50 | 100,7 | 40 | 2525 | 18019 | 897 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------------|-----|------|------|--------|--------|------|------|-------|----|--------|--------|-------|
| 16 | “Класик” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 12300 | 23700 | 0,10 | 0,10 | 100,9 | 40 | 2370 | 9210 | 254 |
| 17 | “Полтава-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 18600 | 30000 | 0,10 | 0,11 | 101,5 | 20 | 3000 | 18804 | 852 |
| 18 | “Інтергал” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 600 | 1200 | 0,55 | 0,61 | 102,5 | 30 | 3051 | 10224 | 467 |
| 19 | “Демосбанк” | ТОВ | 0,30 | 0,30 | 3700 | 4000 | 0,60 | 0,51 | 101,7 | 40 | 4000 | 9887 | 520 |
| 20 | “Приват-ексел” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 29700 | 34100 | 0,12 | 0,13 | 98,8 | 30 | 3410 | 8013 | 665 |
| 21 | “Княжий” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 11600 | 23000 | 0,12 | 0,16 | 99,7 | 40 | 2300 | 25997 | 2049 |
| 22 | “Львів” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 28000 | 31100 | 0,10 | 0,10 | 100,0 | 35 | 3114 | 27834 | 1639 |
| 23 | “Буковина” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 2700 | 2700 | 0,16 | 0,19 | 100,4 | 40 | 2746 | 12715 | 579 |
| 24 | “Технобанк” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 14300 | 23500 | 0,12 | 0,14 | 102,5 | 20 | 2355 | 10278 | 623 |
| 25 | “Прикарпаття” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 16700 | 25000 | 0,11 | 0,16 | 98,8 | 40 | 2500 | 9227 | 1176 |
| 26 | “Ахтекономбанк” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 1100 | 1500 | 0,41 | 0,49 | 99,7 | 40 | 1470 | 10822 | 943 |
| 27 | “Капітал” | ТОВ | 0,15 | 0,15 | 2400 | 3900 | 0,52 | 0,58 | 100,0 | 30 | 1952 | 5177 | 512 |
| 28 | “Ангарес” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 9300 | 17700 | 0,13 | 0,16 | 100,4 | 30 | 1769 | 7222 | 332 |
| 29 | “Азовбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 12100 | 19800 | 0,11 | 0,12 | 96,4 | 40 | 1986 | 8012 | 498 |
| 30 | “Діамант” | ТОВ | 0,25 | 0,25 | 1700 | 1800 | 0,42 | 0,47 | 98,5 | 30 | 1792 | 5473 | 545 |
| 31 | “Базис” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 800 | 1200 | 0,51 | 0,54 | 103,6 | 25 | 1220 | 7177 | 267 |
| 32 | “Полісся” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 7200 | 14400 | 0,12 | 0,16 | 102,1 | 40 | 1439 | 7725 | 249 |
| 33 | “Синтез” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 6800 | 12500 | 0,12 | 0,16 | 98,3 | 40 | 1250 | 6427 | 195 |
| 34 | “Славутич” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 6700 | 12000 | 0,11 | 0,18 | 100,5 | 30 | 1200 | 2106 | 156 |
| 35 | “Альянс” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 5400 | 5500 | 0,12 | 0,18 | 102,0 | 40 | 551 | 4655 | 305 |
| | Усього | — | — | — | 413700 | 629900 | — | — | — | — | 106258 | 635545 | 35637 |

Основні показники діяльності

| Шифр | Код | Назва АКБ | Вид товариства | Номінал акції, грн. | | Кількість акцій, тис. шт. | | Емісія, тис. грн. | | Ціна акції, грн. | |
|---------------------|-----|----------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------|-------------------|-------------|------------------------------|-------------------------|
| | | | | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. |
| | | | | А | Б | В | Г | Д | Е = БГ | Ж = ВД | И |
| 1 | 35 | “Альянс” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 5400 | 5500 | 540 | 550 | 0,12 | 0,18 |
| 2 | 1 | “Еліта” | ВАТ | 0,20 | 0,20 | 4700 | 7800 | 940 | 1560 | 0,53 | 0,51 |
| 3 | 2 | “Синдикат” | ВАТ | 0,30 | 0,30 | 9900 | 10800 | 2970 | 3240 | 0,60 | 0,60 |
| 4 | 3 | “Транс банк” | ВАТ | 0,20 | 0,20 | 3700 | 7000 | 740 | 1400 | 0,40 | 0,43 |
| 5 | 4 | “Реал-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 50500 | 80000 | 5050 | 8000 | 0,10 | 0,12 |
| 6 | 5 | “Геосантріс” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 24000 | 30900 | 2400 | 3090 | 0,16 | 0,18 |
| 7 | 6 | “Новий” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 17100 | 24200 | 1710 | 2420 | 0,20 | 0,24 |
| 8 | 7 | “Легбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 15000 | 25000 | 1500 | 2500 | 0,10 | 0,11 |
| 9 | 8 | “Мрія” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 25300 | 36900 | 2530 | 3690 | 0,11 | 0,13 |
| 10 | 9 | “Демарк” | ВАТ | 0,15 | 0,15 | 3900 | 4100 | 585 | 615 | 0,30 | 0,32 |
| 11 | 10 | “Еталон” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 20000 | 40000 | 2000 | 4000 | 0,41 | 0,43 |
| 12 | 11 | “Регіон-банк” | ВАТ | 0,15 | 0,15 | 1900 | 2800 | 285 | 420 | 0,32 | 0,38 |
| 13 | 12 | “Вітчизняна” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 1700 | 2700 | 425 | 675 | 0,41 | 0,50 |
| 14 | 13 | “Ікар-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 14600 | 30100 | 1460 | 3010 | 0,10 | 0,10 |
| 15 | 14 | “Чернігівбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 28200 | 36500 | 2820 | 3650 | 0,12 | 0,16 |
| 16 | 15 | “Інтербанк” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 1500 | 2500 | 375 | 625 | 0,50 | 0,50 |
| 17 | 16 | “Класик” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 12300 | 23700 | 1230 | 2370 | 0,10 | 0,10 |
| 18 | 17 | “Полтава-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 18600 | 30000 | 1860 | 3000 | 0,10 | 0,11 |
| 19 | 18 | “Інтеграл” | ВАТ | 0,25 | 0,25 | 600 | 1200 | 150 | 300 | 0,55 | 0,61 |
| 20 | 19 | “Демосбанк” | ТОВ | 0,30 | 0,30 | 3700 | 4000 | 1110 | 1200 | 0,60 | 0,51 |
| 21 | 20 | “Приват-ексел” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 29700 | 34100 | 2970 | 3410 | 0,12 | 0,13 |
| 22 | 21 | “Княжий” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 11600 | 23000 | 1160 | 2300 | 0,12 | 0,16 |
| 23 | 22 | “Львів” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 28000 | 31100 | 2800 | 3110 | 0,10 | 0,10 |
| 24 | 23 | “Буковина” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 2700 | 2700 | 270 | 270 | 0,16 | 0,19 |
| 25 | 24 | “Технобанк” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 14300 | 23500 | 1430 | 2350 | 0,12 | 0,14 |
| Σ | — | Підсумковий алгоритм | — | $\frac{\sum E}{\sum \Gamma}$ | $\frac{\sum Ж}{\sum Д}$ | ΣΓ | ΣД | ΣЕ | ΣЖ | $\frac{\sum Л}{\sum \Gamma}$ | $\frac{\sum Н}{\sum Д}$ |
| Точність обчислення | | | — | 0,000000 | | 0 | | 0 | | 0,000000 | |
| Σ | — | Усього | — | 0,112668 | 0,111046 | 348900 | 520100 | 39310 | 57755 | 0,169003 | 0,187404 |

Таблиця 11.1

акціонерних банків України

| Вартість акцій, тис. грн. | | | Рівень виконання плану, % | Кредитна ставка, % | Обсяг у звітному періоді, тис. грн. | | | Рентабельність, % | | Індивідуальні індекси | | Шифр | | |
|------------------------------|-------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------|-------------------|
| Баз. | Звітний | | | | П | Р | С | Т | У | Ф = $\frac{У}{С}$ | Х = $\frac{У}{Т}$ · 100 | | Ц = $\frac{Д}{Г}$ | Ш = $\frac{К}{И}$ |
| | План. | Факт. | | | | | | | | | | | | |
| Л = ГИ | M = $\frac{Н}{П}$ · 100 | Н = ДК | П | Р | С | Т | У | Ф = $\frac{У}{С}$ | Х = $\frac{У}{Т}$ · 100 | Ц = $\frac{Д}{Г}$ | Ш = $\frac{К}{И}$ | | | |
| 648 | 971 | 990 | 102,0 | 40 | 551 | 4655 | 305 | 55,4 | 6,6 | 1,019 | 1,500 | 1 | | |
| 2491 | 3919 | 3978 | 101,5 | 40 | 7779 | 69097 | 4146 | 53,3 | 6,0 | 1,660 | 0,962 | 2 | | |
| 5940 | 6261 | 6480 | 103,5 | 35 | 5401 | 31951 | 1885 | 34,9 | 5,9 | 1,091 | 1,000 | 3 | | |
| 1480 | 3116 | 3010 | 96,6 | 40 | 7000 | 32589 | 1972 | 28,2 | 6,1 | 1,892 | 1,075 | 4 | | |
| 5050 | 9403 | 9600 | 102,1 | 30 | 8004 | 38552 | 2070 | 25,9 | 5,4 | 1,584 | 1,200 | 5 | | |
| 3840 | 5469 | 5562 | 101,7 | 40 | 3090 | 30740 | 1137 | 36,8 | 3,7 | 1,288 | 1,125 | 6 | | |
| 3420 | 5633 | 5808 | 103,1 | 40 | 2415 | 26696 | 454 | 18,8 | 1,7 | 1,415 | 1,200 | 7 | | |
| 1500 | 2725 | 2750 | 100,9 | 20 | 2500 | 36003 | 2225 | 89,0 | 6,2 | 1,667 | 1,100 | 8 | | |
| 2783 | 4890 | 4797 | 98,1 | 30 | 3690 | 41477 | 2879 | 78,0 | 6,9 | 1,458 | 1,182 | 9 | | |
| 1170 | 1305 | 1312 | 100,5 | 40 | 4130 | 22260 | 1180 | 28,6 | 5,3 | 1,051 | 1,067 | 10 | | |
| 8200 | 16863 | 17200 | 102,0 | 30 | 4000 | 14439 | 209 | 5,2 | 1,4 | 2,000 | 1,049 | 11 | | |
| 608 | 1051 | 1064 | 101,2 | 40 | 2800 | 19474 | 1079 | 38,5 | 5,5 | 1,474 | 1,188 | 12 | | |
| 697 | 1318 | 1350 | 102,4 | 35 | 2786 | 14254 | 935 | 33,6 | 6,6 | 1,588 | 1,220 | 13 | | |
| 1460 | 2971 | 3010 | 101,3 | 40 | 3013 | 16425 | 1138 | 37,8 | 6,9 | 2,062 | 1,000 | 14 | | |
| 3384 | 5637 | 5840 | 103,6 | 20 | 3650 | 16584 | 605 | 16,6 | 3,6 | 1,294 | 1,333 | 15 | | |
| 750 | 1241 | 1250 | 100,7 | 40 | 2525 | 18019 | 897 | 35,5 | 5,0 | 1,667 | 1,000 | 16 | | |
| 1230 | 2349 | 2370 | 100,9 | 40 | 2370 | 9210 | 254 | 10,7 | 2,8 | 1,927 | 1,000 | 17 | | |
| 1860 | 3251 | 3300 | 101,5 | 20 | 3000 | 18804 | 852 | 28,4 | 4,5 | 1,613 | 1,100 | 18 | | |
| 330 | 714 | 732 | 102,5 | 30 | 3051 | 10224 | 467 | 15,3 | 4,6 | 2,000 | 1,109 | 19 | | |
| 2220 | 2006 | 2040 | 101,7 | 40 | 4000 | 9887 | 520 | 13,0 | 5,3 | 1,081 | 0,850 | 20 | | |
| 3564 | 4487 | 4433 | 98,8 | 30 | 3410 | 8013 | 665 | 19,5 | 8,3 | 1,148 | 1,083 | 21 | | |
| 1392 | 3691 | 3680 | 99,7 | 40 | 2300 | 25997 | 2049 | 89,1 | 7,9 | 1,983 | 1,333 | 22 | | |
| 2800 | 3110 | 3110 | 100,0 | 35 | 3114 | 27834 | 1639 | 52,6 | 5,9 | 1,111 | 1,000 | 23 | | |
| 432 | 511 | 513 | 100,4 | 40 | 2746 | 12715 | 579 | 21,1 | 4,6 | 1,000 | 1,188 | 24 | | |
| 1716 | 3210 | 3290 | 102,5 | 20 | 2355 | 10278 | 623 | 26,5 | 6,1 | 1,643 | 1,167 | 25 | | |
| $\sum Л$ | $\sum М$ | $\sum Н$ | $\frac{\sum Н}{\sum М} \cdot 100$ | — | $\sum С$ | $\sum Т$ | $\sum У$ | $\frac{\sum У}{\sum С} \cdot 100$ | $\frac{\sum У}{\sum Т} \cdot 100$ | $\frac{\sum Д}{\sum Г}$ | $\frac{\sum К}{\sum И}$ | | | |
| 0 | | 0,000000 | — | | 0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,000000 | | | | |
| 58965 | 96102 | 97469 | 101,422447 | — | 89680 | 566177 | 30764 | 34,3 | 5,4 | 1,490685 | 1,108880 | | | |

номером 25, першим заносить до таблиці банк із кодом 25, потім 26–35 і, нарешті, 1–14.

Рядки та графи (колонки) формуляра пронумерувати (рядки — цифрами, графи — літерами). Присвоїти статистичному формуляру назву *Таблиця 11.1*.

Перевірити правильність обчислень за підсумковими показниками граф таблиці 11.1:

- ЦШЛ – Н = $1,490685 \cdot 1,108880 \cdot 58965 - 97469 = -0,398492$ тис. грн;
- ЦВЕ/Б – Ж = $1,490685 \cdot 0,111046 \cdot 39310 / 0,112668 - 57755 = 0,222263$ тис. грн;
- $100\text{ЦШЛ/П} - \text{М} = 100 (1,490685 \cdot 1,108880 \cdot 58965 / 101,422447 - 96102) = -0,392919$ тис. грн.

2. У програмі спостереження передбачити збирання й обчислення таких показників. Записати алгоритми їх обчислення, дотримуючись вимог до складання статистичних таблиць:

- порядковий номер (шифр);
- код банку;
- назва банку;
- вид товариства;
- номінал акцій за базисний і звітний періоди, грн;
- кількість проданих акцій за базисний і звітний періоди, тис. шт.;
- емісія за базисний і звітний періоди, тис. грн;
- ціна акції за базисний і звітний періоди, грн;
- вартість акцій за базисний і звітний періоди (у звітному періоді — за планом і фактично), тис. грн, *без десяткових знаків*;

звітний період:

- рівень виконання плану щодо вартості акцій, %;
- кредитна ставка, %;
- статутний капітал, тис. грн.;
- активи, тис. грн.;
- прибуток, тис. грн.;
- рентабельність із точністю до 0,0, %;
- прибутковість активів із точністю до 0,0, %;

індекси:

- кількості акцій із точністю до 0,000;
- ціни акцій із точністю до 0,000.

Примітка. У табл. 11.1 і в усіх наступних таблицях показники, узяті з табл. 11.А, записати одним кольором, а обчислені студентом — іншим.

В. Завдання для самостійної роботи

1. Обчислити показники, яких немає в табл. 11.А, із заданим ступенем точності, звернувши увагу на техніку узагальнення первинних і вторинних ознак у підсумковому рядку (*середню ціну акцій, номінал, рівень виконання плану й індекси обчислити з точністю до 0,000000*).

2. Бути готовим назвати первинні та вторинні, істотні й неістотні, кількісні й атрибутивні, факторні та результативні ознаки кожного банку.

3. Провести арифметичний і логічний контроль зібраного матеріалу.

4. Назвати форму, види та спосіб проведеного статистичного спостереження.

Економічний зміст і техніка обчислення запропонованих показників

Акція — цінний папір без установленого строку обігу, що засвідчує участь на паях у статутному капіталі акціонерного товариства, підтверджує членство в ньому та право на участь в управлінні ним, дає його власникові право на одержання частини прибутку у вигляді дивіденду, а також на участь у розподілі майна в разі ліквідації акціонерного товариства; цінний папір, що свідчить про внесення певного паю у фонд акціонерного товариства.

Номінал акцій — вартість, зазначена на її бланку.

Ціна (курс) акцій — ціна, за якою акцію продають на ринку.

Емісія — випуск цінних паперів у обіг. Обсяг емісії визначають як добуток кількості випущених цінних паперів і номіналу.

Вартість акцій — грошова сума, одержана від реалізації акцій за їх ринковою ціною. Дорівнює добутку кількості проданих акцій на їх ринкову ціну.

Актив — будь-який об'єкт бухгалтерського обліку, право контролю за яким закріплено за банком; актив дає дохід банківській установі чи може бути обмінаний на інший такий об'єкт.

Статутний капітал — сплачений і зареєстрований підписний капітал. ***Підписний капітал*** — обсяг капіталу, на яку отрима-

но письмові зобов'язання акціонерів (пайовиків) банку на внесення коштів за підпискою на акції (паї). *Капітал банку* — залишкова вартість активів банку після вирахування всіх його зобов'язань.

Прибуток — частина доходів, що залишається після відшкодування поточних витрат і сплати податків.

Рентабельність статутного капіталу — прибутковість капіталу банку, яку обчислюють як процентне відношення прибутку до обсягу статутного капіталу.

Прибутковість активів — процентне відношення прибутку до суми активів банку.

11.2. Зведення та групування статистичних матеріалів

А. Програмі питання до вивчення теми

1. Зміст і завдання статистичного зведення. Класифікація зведень і їх характеристика.
2. Ряди розподілу. Атрибутивні та кількісні ряди. Варіаційні ряди: дискретні, неперервні й інтервальні. Техніка побудови.
3. Завдання групувань і їх значення. Види групувань.
4. Інтервали групувань. Визначення розміру рівного інтервалу та побудова групувань.
5. Рівнонаповнені інтервали й техніка їх побудови.
6. Типологічні та структурні групування. Техніка побудови і макети групувань.
7. Аналітичні групування. Техніка їх побудови та макети групування.
8. Прості та комбіновані групування. Макети групувань і техніка їх побудови.
9. Вторинні групування, їх завдання й техніка перегрупування.
10. Статистична таблиця, її основні елементи. Вимоги до статистичної таблиці.
11. Види статистичних таблиць, макети й техніка їх побудови.
12. Графічне зображення статистичних матеріалів. Види графіків та їх характеристика. Макети графіків.

Б. Завдання для практичних занять

1. Побудувати типологічне та структурне групування.

За даними табл. 11.1 розподілити сукупність АКБ за рівнем виконання плану на три групи (до 100 %, 100 %, понад 100 %) і визначити в кожній групі кількість АКБ, статутний капітал і розмір одержаного прибутку в абсолютних одиницях і процентах до підсумку.

Визначити рівень рентабельності в кожній групі. Замкнути таблицю, дати їй назву. Зробити узагальнювальний висновок і розшифрування (табл. 11.2).

Таблиця 11.2

Групування АКБ України за рівнем виконання плану

| Номер групи | Рівень виконання плану, % | Кількість АКБ | Статутний капітал, тис. грн. | Прибуток, тис. грн. | У % до підсумку | | | Рентабельність, % |
|---------------|----------------------------|---------------|------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------------|
| | | | | | АКБ | Статутний капітал | Прибуток | |
| | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | И=(Г/В) · 100 |
| 1 | Не виконано (до 100 %) | 4 | 16400 | 7565 | 16 | 18,3 | 24,6 | 46,1 |
| 2 | Виконано (100 %) | 1 | 3114 | 1639 | 4 | 3,5 | 5,3 | 52,6 |
| 3 | Перевиконано (понад 100 %) | 20 | 70166 | 21560 | 80 | 78,2 | 70,1 | 30,7 |
| <i>Усього</i> | | 25 | 89680 | 30764 | 100 | 100,0 | 100,0 | 34,3 |

Розшифрування:

1. 4, 9, 21, 22;
2. 23;
3. 1–3, 5–8, 10–20; 24, 25.

| |
|----|
| 4 |
| 1 |
| 20 |

2. Побудувати комбіноване групування.

За даними табл. 11.1 розподілити сукупність банків на п'ять груп (із рівнонаповненим інтервалом) за рівнем прибутковості та на три групи (з рівновеликим інтервалом) — за ціною однієї акції. Визначити кількість банків у кожній групі та підгрупі.

Замкнути таблицю, дати їй назву. Зробити узагальнювальний висновок і розшифрування (табл. 11.3).

Таблиця 11.3

Групування АКБ України за рівнем прибутковості та ціною акцій

| Номер групи | Прибутковість, % | Кількість АКБ | Зокрема за ціною акцій, грн. | | |
|-------------|------------------|---------------|------------------------------|-------------|-------------|
| | | | 0,10 – 0,27 | 0,27–0,44 ○ | 0,44–0,61 □ |
| 1 | 1,4–3,7 | 5 | 4 | 1 | — |
| 2 | 4,5–5,3 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| 3 | 5,3–5,9 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| 4 | 6,0–6,6 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| 5 | 6,6–8,3 | 5 | 4 | — | 1 |
| Усього | | 25 | 15 | 4 | 6 |

Розшифрування:

| | | | | | | |
|---|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Прибутковість | 1,4 | 1,7 | 2,8 | 3,6 | 3,7 |
| | Шифр | ⑪ | 7 | 17 | 15 | 6 |
| 2 | Прибутковість | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 5,0 | 5,3 |
| | Шифр | 18 | ⑨ | 24 | ⑩ | ⑩ |
| 3 | Прибутковість | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,9 | 5,9 |
| | Шифр | ⑫ | 5 | ⑫ | ③ | 23 |
| 4 | Прибутковість | 6,0 | 6,1 | 6,1 | 6,2 | 6,6 |
| | Шифр | ② | ④ | 25 | 8 | 1 |
| 5 | Прибутковість | 6,6 | 6,9 | 6,9 | 7,9 | 8,3 |
| | Шифр | ⑬ | 9 | 14 | 22 | 21 |

Розмір інтервалу

$$i = \frac{0,61 - 0,10}{3} \approx 0,17 \text{ грн.}$$

3. Побудувати аналітичне групування.

За даними табл. 11.1 визначити залежність прибутковості активів від кредитної ставки, розподіливши АКБ на три групи з рівневеликим інтервалом (0,0).

Замкнути таблицю, дати їй назву. Зробити узагальнювальний висновок і розшифрування (табл. 11.4).

Отже, рівень прибутковості в даній сукупності АКБ не залежить від кредитної ставки.

Таблиця 11.4

Залежність прибутковості активів від кредитної ставки

| Номер групи | Кредитна ставка, % | Кількість АКБ | Активи, тис. грн. | Прибуток, тис. грн. | Прибутковість, % |
|-------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------------|------------------|
| | А | Б | В | Г | Д = Г/В·100 |
| 1 | 20,0–26,7 | 4 | 81669 | 4305 | 5,3 |
| 2 | 26,7–33,4 | 5 | 112705 | 6290 | 5,6 |
| 3 | 33,4–40,1 | 16 | 371803 | 20169 | 5,4 |
| Усього | | 25 | 566177 | 30764 | 5,4 |

$$i = \frac{40-20}{3} \approx 6,7\%.$$

Розшифрування:

- 8, 15, 18, 25;
- 5, 9, 11, 19, 21;
- 1–4, 6, 7, 10, 12–14, 16, 17, 20, 22–24.

| |
|----|
| 4 |
| 5 |
| 16 |

В. Завдання для самостійної роботи

1. За даними табл. 11.1 побудувати в абсолютних і відносних (у % до підсумку) величинах варіаційні ряди розподілу: дискретний (табл. 11.5), неперервний (табл. 11.6) й інтервальний — не менш як із семи групами (табл. 11.7).

Таблиця 11.5

Розподіл АКБ України за номіналом і кількістю проданих акцій (дискретний варіаційний ряд розподілу)

| Номер групи | Номінал, коп. | Кількість акцій | | Розшифрування |
|-------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|
| | | тис. шт. | % до підсумку | |
| | x | f | F | |
| 1 | 10 | 477200 | 91,75 | 1, 5, 6–9, 11, 14, 15, 17, 18, 21–25 |
| 2 | 15 | 6900 | 1,33 | 10, 12 |
| 3 | 20 | 14800 | 2,85 | 2, 4 |
| 4 | 25 | 6400 | 1,23 | 13, 16, 19 |
| 5 | 30 | 14800 | 2,84 | 3, 20 |
| Усього | | 520100 | 100,00 | — |

Таблиця 11.6

**Розподіл АКБ України за ціною акцій
(неперервний варіаційний ряд розподілу)**

| Номер групи | Ціна акції, грн. | Кількість акцій | | Розшифрування |
|---------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | | тис. шт. | % до підсумку | |
| | | x | F | |
| 1 | 0,10 | 84900 | 16,32 | 14, 17, 23 |
| 2 | 0,11 | 55000 | 10,57 | 8, 18 |
| 3 | 0,12 | 80000 | 15,38 | 5 |
| 4 | 0,13 | 71000 | 13,65 | 9, 21 |
| 5 | 0,14 | 23500 | 4,52 | 25 |
| 6 | 0,16 | 59500 | 11,44 | 15, 22 |
| 7 | 0,18 | 36400 | 7,00 | 1, 6 |
| 8 | 0,19 | 2700 | 0,52 | 24 |
| 9 | 0,24 | 24200 | 4,65 | 7 |
| 10 | 0,32 | 4100 | 0,79 | 10 |
| 11 | 0,38 | 2800 | 0,54 | 12 |
| 12 | 0,43 | 47000 | 9,04 | 4, 11 |
| 13 | 0,50 | 5200 | 1,00 | 13, 16 |
| 14 | 0,51 | 11800 | 2,27 | 2, 20 |
| 15 | 0,60 | 10800 | 2,08 | 3 |
| 16 | 0,61 | 1200 | 0,23 | 19 |
| <i>Усього</i> | | 520100 | 100,00 | — |

Таблиця 11.7

**Розподіл АКБ України за прибутком
(інтервальний варіаційний ряд розподілу)**

| Номер групи | Прибуток, тис. грн. | Кількість АКБ | У% до підсумку | Розшифрування |
|---------------|---------------------|---------------|----------------|--------------------------------------|
| 1 | 209,00 – 771,43 | 10 | 40 | 1, 7, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 25 |
| 2 | 771,43 – 1333,86 | 7 | 28 | 6, 10, 12, 13, 14, 16, 18, |
| 3 | 1333,86 – 1896,29 | 2 | 8 | 3, 23 |
| 4 | 1896,29 – 2458,72 | 4 | 16 | 4, 5, 8, 22 |
| 5 | 2458,72 – 3021,15 | 1 | 4 | 9 |
| 6 | 3021,15 – 3583,58 | — | — | — |
| 7 | 3583,58 – 4146,00 | 1 | 4 | 2 |
| <i>Усього</i> | | 25 | 100 | — |

Замкнути ряди, назвати їх і зробити до кожного з них узагальнювальний висновок.

$$i = \frac{4146 - 209}{7} \approx 562,43 \text{ тис. грн.}$$

2. За даними табл. 11.1, розподіливши сукупність банків не менше ніж на три групи, побудувати просте групування (табл. 11.8).

Таблиця 11.8

**Розподіл АКБ України за активами
(просте групування)**

| Номер групи | Активи, тис. грн. | Кількість АКБ | Розшифрування |
|-------------|-------------------|---------------|------------------|
| 1 | 4655 – 26136 | 16 | 1, 10–22, 24, 25 |
| 2 | 26136 – 47617 | 8 | 3–9, 23 |
| 3 | 47617 і більше | 1 | 2 |
| Усього | | 25 | — |

$$i = \frac{69097 - 4655}{3} \approx 21481 \text{ тис. грн.}$$

3. За даними табл. 11.1, розподіливши сукупність банків не менше ніж на три групи, побудувати комбіноване групування (табл. 11.9).

Таблиця 11.9

**Групування АКБ України за видом товариства та рентабельністю
(комбіноване групування)**

| Номер групи | Вид товариства | Кількість АКБ | Рентабельність, % | | |
|-------------|----------------|---------------|-------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | 5,2–33,2 | 33,2–61,2 <input type="checkbox"/> | 61,2–89,2 <input type="radio"/> |
| 1 | ВАТ | 17 | 7 | 8 | 2 |
| 2 | ЗАТ | 4 | 3 | 1 | — |
| 3 | ТОВ | 4 | 3 | — | 1 |
| Усього | | 25 | 13 | 9 | 3 |

$$i = \frac{89,1 - 5,2}{3} \approx 27,97 \%$$

Розшифрування:

1. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19
2. 7, 21, 23, 25
3. 17, 20, 22, 24
- | |
|----|
| 17 |
| 4 |
| 4 |

4. За даними табл. 11.1, розподіливши сукупність банків не менше ніж на три групи, побудувати типологічне групування за атрибутивною ознакою (табл. 11.10).

Таблиця 11.10

**Групування АКБ України за рівнем прибутковості активів
(типологічне групування)**

| Номер групи | Прибутковість, % | Кількість АКБ | Розшифрування |
|---------------|---------------------|---------------|--------------------------------|
| 1 | Низька | 8 | 6, 7, 11, 15, 17–19, 24 |
| 2 | Середня | 8 | 2, 3, 5, 10, 12, 16, 20, 23 |
| 3 | Висока | 9 | 1, 4, 8, 9, 13, 14, 21, 22, 25 |
| <i>Усього</i> | | 25 | — |

Примітка. Низький рівень прибутковості — 1,4–5,0%; середній — 5,0–6,0%; високий — 6,0–8,3%.

5. За даними табл. 11.1, розподіливши сукупність банків не менше ніж на три групи, побудувати структурне групування (табл. 11.11).

Таблиця 11.11

**Групування АКБ України за рівнем прибутковості
(структурне групування)**

| Номер групи | Прибутковість, % | Кількість АКБ | У % до підсумку | Розшифрування |
|---------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| 1 | 1,4–3,7 | 5 | 20 | 6, 7, 11, 15, 17 |
| 2 | 3,7–6,0 | 11 | 44 | 2, 3, 5, 10, 12, 16, 18–20, 23, 24 |
| 3 | 6,0–8,3 | 9 | 36 | 1, 4, 8, 9, 13, 14, 21, 22, 25 |
| <i>Усього</i> | | 25 | 100 | — |

$$i = \frac{8,3 - 1,4}{3} \approx 2,3\%$$

6. За даними табл. 11.1, розподіливши сукупність банків не менше ніж на три групи, побудувати аналітичне групування, у якому *результативна ознака має бути вторинною та пропорційно зростати чи спадати* (табл. 11.12).

Таблиця 11.12

**Залежність рентабельності АКБ від емісії
(аналітичне групування)**

| Номер групи | Емісія, тис. грн. | Кількість АКБ | Статутний капітал, тис. грн. | Прибуток, тис. грн. | Рентабельність, % |
|---------------|-------------------|---------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| | А | Б | В | Г | Д = Г/В·100 |
| 1 | 270,0 – 2846,7 | 15 | 49308 | 17685 | 35,87 |
| 2 | 2846,7 – 5423,4 | 9 | 32368 | 11009 | 34,01 |
| 3 | 5423,4 і більше | 1 | 8004 | 2070 | 25,86 |
| <i>Усього</i> | | 25 | 89680 | 30764 | 34,30 |

$$i = \frac{8000 - 270}{3} = \frac{7730}{3} \approx 2576,7 \text{ тис. грн.}$$

Розшифрування:

1. 1, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 25
2. 3, 6, 9, 11, 14, 15, 18, 21, 23
3. 5

| |
|----|
| 15 |
| 9 |
| 1 |

7. Виконати вторинне групування даних табл. 11.7, зменшивши кількість груп до п'яти (табл. 11.13).

Розмір інтервалів у табл. 11.13 дорівнює $\frac{562,43 \cdot 7}{5} \approx 787,4$ тис. грн.

Обчислимо частки для визначення кількості банків у вторинному групуванні за формулою

$$k = \frac{x_{\max} - y_{\min}}{y_{\max} - y_{\min}};$$

Вторинне групування АКБ України за прибутком

| Номер групи | Прибуток, тис. грн. | Кількість АКБ | Техніка обчислення |
|-------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|
| 1 | 209,0 – 996,4 | 13 | $10 + 0,4 \cdot 7 (\approx 3)$ |
| 2 | 996,4 – 1783,8 | 6 | $(7 - 3) + 0,8 \cdot 2 (\approx 2)$ |
| 3 | 1783,8 – 2571,2 | 4 | $(2 - 2) + 4 + 0,2 \cdot 1 (\approx 0)$ |
| 4 | 2571,2 – 3358,6 | 1 | $(1 - 0) + 0,6 \cdot 0 (\approx 0)$ |
| 5 | 3358,6 – 4146,0 | 1 | $0 + 1$ |
| Усього | | 25 | — |

$$1) k = \frac{996,4 - 771,43}{1333,86 - 771,43} \approx 0,4;$$

$$2) k = \frac{1783,8 - 1333,86}{1896,29 - 1333,86} \approx 0,8;$$

$$3) k = \frac{2571,2 - 2458,72}{3021,15 - 2458,72} \approx 0,2;$$

$$4) k = \frac{3358,6 - 3021,15}{3583,58 - 3021,15} \approx 0,6;$$

8. Замкнути всі таблиці. Дати кожній із них назву. Визначити вид кожної таблиці, зробити узагальнювальний висновок і розшифрування.

11.3. Абсолютні та відносні величини

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Абсолютні й відносні величини, їх види та способи одержання. Одиниці виміру абсолютних величин.

2. Відносні величини динаміки, їх види й техніка обчислення. Економічний зміст.

3. Відносна величина планового завдання. Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

4. Відносна величина виконання плану. Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

5. Відносна величина структури. Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

6. Відносні величини координації та інтенсивності. Техніка обчислення. Умови застосування.

7. Взаємозв'язок відносних величин динаміки, планового завдання та виконання плану. Доведення зв'язку.

8. Базисні та ланцюгові відносні величини динаміки. Техніка обчислення. Взаємозв'язок між ними та доведення взаємозв'язку.

Б. Завдання для практичних занять

1. За даними табл. 11.1 виписати для п'яти перших АКБ обсяг вартості акцій за базисний і звітний (плановий і фактичний) періоди. Результати оформити у вигляді робочої таблиці, включивши до неї графи для обчислення таких відносних величин з точністю до 0,000: планового завдання, динаміки, виконання плану, структури (за обсягом вартості акцій базисного та звітного періодів). Замкнути таблицю. Назвати її, розшифрувати (табл. 11.14).

2. Навести формули й обчислити названі показники із зазначеним ступенем точності для кожної групи окремо та в цілому для всієї сукупності банків.

Обчислення названих показників для банку "Альянс":

$$K_{п.з} = \frac{Y_{пл}}{Y_0} = \frac{971}{648} = 1,498 = 149,8\% = +49,8\%;$$

$$K_{д} = \frac{Y_{п}}{Y_0} = \frac{990}{648} = 1,528 = 152,8\% = +52,8\%;$$

$$K_{в.п} = \frac{Y_{п}}{Y_{пл}} = \frac{990}{971} = 1,020 = 102,0\% = +2,0\%;$$

$$K_{стр} = \frac{Y_i}{\sum Y} = \frac{648}{15609} = 0,0415 \text{ або } 4,2\%.$$

Робоча таблиця для обчислення

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Вартість акцій, тис. грн. | | | $K_{п.з} = \frac{Y_{пл}}{Y_0}$ |
|----------|-------------|---------------------------|--------|-------------------|--------------------------------|
| | | Баз. | Звітн. | | |
| | | | Y_0 | План. $Y_{пл}$ | Факт. Y_n |
| 1 | “Альянс” | 648 | 971 | 990 | 1,498 |
| 2 | “Еліта” | 2491 | 3919 | 3978 | 1,573 |
| 3 | “Синдикат” | 5940 | 6261 | 6480 | 1,054 |
| 4 | “Трансбанк” | 1480 | 3116 | 3010 | 2,105 |
| 5 | “Реал банк” | 5050 | 9403 | 9600 | 1,862 |
| Усього | | 15609 | 23670 | 24058 | 1,516 |

Отже, в АКБ “Альянс” планом передбачено ($K_{п.з}$) збільшити вартість акцій порівняно з минулим роком в 1,498 раза, або на 49,8 %, а вона збільшилася в 1,528 раза (K_d), або на 52,8 %. Тому план перевиконано ($K_{в.пл}$) в 1,020 раза, виконано на 102 %, або перевиконано на 2,0 %. АКБ “Альянс” забезпечив у базисному періоді 4,2 % грошових надходжень від проданих акцій.

В. Завдання для самостійної роботи

1. Перевірити правильність обчислених відносних величин, використовуючи систему їх взаємозв'язку. Для цього виділити в табл. 11.14 спеціальну графу.

2. Розкрити економічний зміст обчислених підсумкових показників і зробити узагальнювальні висновки щодо них.

3. Для одного з банків обчислити з точністю до 0,00 відносну величину інтенсивності та відносну координації.

Розкрити економічний зміст обчислених показників.

4. Планом передбачалося прибутку банку збільшити на 9 %, а збільшено на ... % (шифр студента у групі). На скільки процентів перевиконано або недовиконано план? (Точність обчислення 0,00 %.)

ОСНОВНИХ ВИДІВ ВІДНОСНИХ ВЕЛИЧИН

| $K_{д.} = \frac{Y_{п.}}{Y_0}$ | $K_{в.п.} = \frac{Y_{п.}}{Y_{пл.}}$ | Вартість акцій, % до підсумку | | | К _{п.з.} К _{в.п.} |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------------------------|
| | | Баз. | Звітн. | | |
| | | | План. | Факт. | |
| 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 |
| 1,528 | 1,020 | 4,15 | 4,10 | 4,12 | 1,528 |
| 1,597 | 1,015 | 15,96 | 16,56 | 16,54 | 1,597 |
| 1,091 | 1,035 | 38,06 | 26,45 | 26,93 | 1,091 |
| 2,034 | 0,966 | 9,48 | 13,16 | 12,51 | 2,033 |
| 1,901 | 1,021 | 32,35 | 39,73 | 39,90 | 1,901 |
| 1,541 | 1,016 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 1,540 |

11.4. Середні величини***А. Програмні питання до вивчення теми***

1. Середні величини в статистиці. Степеневі середні та їх види.
2. Проста середня арифметична та зважена. Формули. Техніка обчислення. Умови застосування.
3. Властивості середньої арифметичної та спрощені способи її обчислення. Формули. Техніка обчислення.
4. Обчислення середньої арифметичної способом моментів. Макет таблиці для обчислення. Формули. Техніка обчислення.
5. Проста середня гармонічна та зважена. Формули. Умови застосування. Техніка обчислення.
6. Проста середня квадратична та зважена. Формули. Техніка обчислення. Умови застосування.
7. Середня хронологічна. Формули. Техніка обчислення. Умови застосування.
8. Середня геометрична. Формули. Умови застосування. Техніка обчислення.
9. Мода й медіана в дискретних та інтервальних рядах. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

Б. Завдання для практичних занять

1. Із табл. 11.1 виписати в робочу таблицю дані звітного періоду про ціну акцій (банки 1–5) і кількість акцій. Ці дані записати одним кольором, а обчислені студентом — іншим.

Навівши відповідні формули та показавши техніку обчислення, визначити з точністю до 0,000:

- середню ціну акції, грн. (табл. 11.15);
- середню ціну акції за умови, що кількість акцій у кожному АКБ однакова й дорівнює її обсягу, що склався в банку 1, а ціни не змінилися (табл. 11.16).

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{5500 \cdot 0,18 + 7800 \cdot 0,51 + 10800 \cdot 0,6 + 7000 \cdot 0,43 + 80000 \cdot 0,12}{5500 + 7800 + 10800 + 7000 + 80000} =$$

$$= \frac{24058}{111100} \approx 0,217 \text{ грн, або}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum xF}{\sum F} = \frac{21,6534}{100} \approx 0,217 \text{ грн, або } \bar{x} = \sum Dx \approx 0,217 \text{ грн.}$$

Отже, у середньому акції продавали за 0,217 грн за штуку.

Таблиця 11.15

**Робоча таблиця для обчислення середньої ціни
за допомогою зваженої середньої арифметичної**

| Шифр АБК | Назва АКБ | Ціна, грн. | Кількість акцій, тис. шт. | Вартість акцій, тис. грн. | Частоти | | Добутки | |
|-------------|-------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | <i>A</i> | <i>x</i> | <i>f</i> | <i>xf</i> | <i>F</i> | <i>D</i> | <i>Fx</i> | <i>Dx</i> |
| 1 | “Альянс” | 0,18 | 5500 | 990 | 4,95 | 0,0495 | 0,8910 | 0,00891 |
| 2 | “Еліта” | 0,51 | 7800 | 3978 | 7,02 | 0,0702 | 3,5802 | 0,03580 |
| 3 | “Синдикат” | 0,60 | 10800 | 6480 | 9,72 | 0,0972 | 5,8320 | 0,05832 |
| 4 | “Трансбанк” | 0,43 | 7000 | 3010 | 6,30 | 0,0630 | 2,7090 | 0,02709 |
| 5 | “Реал-банк” | 0,12 | 80000 | 9600 | 72,01 | 0,7201 | 8,6412 | 0,08641 |
| Усього | | 1,84 | 111100 | 24058 | 100,00 | 1,0000 | 21,6534 | 0,21653 |

Таблиця 11.16

**Робоча таблиця для обчислення середньої ціни
за допомогою середньої арифметичної зваженої і простої**

| Шифр АБК | Назва АБК | Ціна акції, грн. | Кількість акцій, тис. шт. | Вартість акцій, тис. грн. |
|-------------|-------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | x | f | xf |
| 1 | “Альянс” | 0,18 | 5500 | 990 |
| 2 | “Еліта” | 0,51 | 5500 | 2805 |
| 3 | “Синдикат” | 0,60 | 5500 | 3300 |
| 4 | “Трансбанк” | 0,43 | 5500 | 2365 |
| 5 | “Реал-банк” | 0,12 | 5500 | 660 |
| Усього | | 1,84 | 27500 | 10120 |

Зважена середня арифметична $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{10120}{27500} = 0,368$ грн.

Проста середня арифметична $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1,84}{5} = 0,368$ грн.

2. Із табл. 11.1 виписати в робочу таблицю дані звітного періоду про ціни акцій (банки 6–10) і про вартість акцій. Попередні вимоги щодо запису вихідних і розрахункових даних різним кольором залишаються.

Навівши відповідні формули та показавши техніку обчислення, визначити з точністю до 0,000:

- середню ціну акцій, грн. (табл. 11.17)

Таблиця 11.17

**Робоча таблиця для обчислення середньої ціни за допомогою
зваженої середньої гармонічної**

| Шифр АБК | Назва АБК | Ціна акції, грн. | Вартість акцій, тис. грн. | Кількість акцій, тис. шт. |
|-------------|--------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | x | $W = xf$ | W/x |
| 6 | “Геосантріс” | 0,18 | 5562 | 30900 |
| 7 | “Новий” | 0,24 | 5808 | 24200 |
| 8 | “Легбанк” | 0,11 | 2750 | 25000 |
| 9 | “Мрія” | 0,13 | 4797 | 36900 |
| 10 | “Демарк” | 0,32 | 1312 | 4100 |
| Усього | | 0,98 | 20229 | 121100 |

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{5562+5808+2750+4797+1312}{\frac{5562}{0,18} + \frac{5808}{0,24} + \frac{2750}{0,11} + \frac{4797}{0,13} + \frac{1312}{0,32}} = \frac{20229}{121100} \approx 0,167 \text{ грн.}$$

• середню ціну акцій за умови, що вартість акцій у названих банках однакова й дорівнює тій, що склала в АКБ 6 (табл. 11.18).

Таблиця 11.18

Робоча таблиця для обчислення середньої ціни за допомогою зваженої та простої середньої гармонічної

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Ціна акції, грн. | Вартість акцій, тис. грн. | Кількість акцій, тис. шт. |
|----------|--------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | x | $W = xf$ | W/x |
| 6 | “Геосантріс” | 0,18 | 5562 | 30900,000 |
| 7 | “Новий” | 0,24 | 5562 | 23175,000 |
| 8 | “Легбанк” | 0,11 | 5562 | 50563,636 |
| 9 | “Мрія” | 0,13 | 5562 | 42784,615 |
| 10 | “Демарк” | 0,32 | 5562 | 17381,250 |
| Усього | | 0,98 | 27810 | 164804,501 |

Зважена середня гармонічна

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{5562+5562+5562+5562+5562}{\frac{5562}{0,18} + \frac{5562}{0,24} + \frac{5562}{0,11} + \frac{5562}{0,13} + \frac{5562}{0,32}} = \frac{27810}{164804,501} \approx 0,169 \text{ грн.}$$

проста середня гармонічна

$$\bar{x} = \frac{\sum n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{5}{\frac{1}{0,18} + \frac{1}{0,24} + \frac{1}{0,11} + \frac{1}{0,13} + \frac{1}{0,32}} = \frac{5}{29,63047} \approx 0,169 \text{ грн.}$$

3. Розподілити сукупність банків (табл. 11.1) за ціною акцій звітного періоду на три групи з рівновеликим інтервалом (перший і останній інтервали відкриті), визначити кількість акцій у кожній групі й обчислити з точністю до 0,000:

- середню ціну акцій для всієї сукупності, грн.:
 - звичайним способом;

б) способом моментів;

- моду;
- медіану.

Результати обчислень занести до робочої таблиці, у якій перша й остання група — з відкритим інтервалом (табл. 11.19).

Таблиця 11.19

Робоча таблиця для обчислення зваженої середньої арифметичної звичайним способом, способом моментів, моди та медіани

| Номер групи | Ціна, грн. | Кількість акцій, тис. шт. | Сума нагороджених частот | Середня варіанта | Вартість акцій, тис. грн. | $x - a$ | $\frac{x - a}{i}$ | $\frac{x - a}{i} f$ |
|-------------|---------------|---------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|-------------|-------------------|---------------------|
| | | f | F | x | xf | $a = 0,185$ | $i = 0,17$ | |
| 1 | До 0,27 | 437200 | 437200 | 0,185 | 80882,0 | 0,000 | 0,00 | 0 |
| 2 | 0,27–0,44 | 53900 | 491100 | 0,355 | 19134,5 | 0,170 | 1,00 | 53900 |
| 3 | 0,44 і більше | 29000 | 520100 | 0,525 | 15225,0 | 0,340 | 2,00 | 58000 |
| Усього | | 520100 | — | — | 115241,5 | — | — | 111900 |

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{0,61 - 0,10}{3} = 0,17 \text{ грн.}$$

Розшифрування:

- 1, 5–9, 14, 15, 17, 18, 21, 22–25
- 4, 10–12
- 2, 3, 13, 16, 19, 20

| |
|----|
| 15 |
| 4 |
| 6 |

Примітка. Потрібно назвати кожен формулу та зробити за результатами обчислення узагальнювальний висновок.

Зважена середня арифметична

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{115241,5}{520100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

Середня арифметична, обчислена способом моментів,

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum \frac{x-a}{i} f}{\sum f} = 0,185 + 0,17 \frac{111900}{520100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

Мода

$$M_o = x_0 + h \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} =$$

$$= 0,10 + 0,17 \frac{437200 - 0}{(437200 - 0) + (437200 - 53900)} \approx 0,191 \text{ грн.}$$

Отже, у досліджуваній сукупності найчастіше продавалися акції за ціною 0,191 грн.

Медіана

$$M_e = x_0 + h \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{M_e-1}}{f_{M_e}} = 0,10 + 0,17 \frac{\frac{520100}{2} - 0}{437200} \approx 0,201 \text{ грн.}$$

Отже, половину акцій досліджуваної сукупності продано за ціною до 0,201 грн, другу половину — за вищою ціною.

В. Завдання для самостійної роботи

1. Із табл. 11.1 записати до робочої таблиці потрібні дані для обчислення середнього процента виконання плану для перших трьох АКБ (табл. 11.20) і, навівши відповідну формулу, обчислити його.

Таблиця 11.20

Робоча таблиця для обчислення середнього рівня виконання плану за допомогою зваженої середньої арифметичної

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Рівень виконання плану, % | Вартість акцій, тис. грн. | |
|----------|------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | План. | Факт. |
| | | x | f | xf |
| 1 | “Альянс” | 102,0 | 971 | 99042,0 |
| 2 | “Еліта” | 101,5 | 3919 | 397778,5 |
| 3 | “Синдикат” | 103,5 | 6261 | 648013,5 |
| Усього | | — | 11151 | 1144834,0 |

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1144834}{11151} \approx 102,7 \%$$

Отже, план у середньому виконано на 102,7 %.

2. Із табл. 11.1 записати до робочої таблиці для перших трьох банків дані, потрібні для обчислення середнього номіналу акції, й обчислити його за допомогою зваженої середньої арифметичної (табл. 11.21) та середньої гармонічної (табл. 11.22).

Таблиця 11.21

Робоча таблиця для обчислення середнього номіналу акцій за допомогою зваженої середньої арифметичної

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Номінал акції, грн. | Кількість акцій, тис. шт. | Емісія, тис. грн. |
|----------|------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| | | x | f | xf |
| 1 | “Альянс” | 0,10 | 5500 | 550 |
| 2 | “Еліта” | 0,20 | 7800 | 1560 |
| 3 | “Синдикат” | 0,30 | 10800 | 3240 |
| Усього | | – | 24100 | 5350 |

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{5350}{24100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

Отже, у трьох АКБ випущено акції із середнім номіналом 0,222 грн.

Таблиця 11.22

Робоча таблиця для обчислення середнього номіналу акцій за допомогою зваженої середньої гармонічної

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Номінал акцій, грн. | Емісія, тис. грн. | Кількість акцій, тис. шт. |
|----------|------------|---------------------|-------------------|---------------------------|
| | | x | $W = xf$ | $f = W/x$ |
| 1 | “Альянс” | 0,10 | 550 | 5500 |
| 2 | “Еліта” | 0,20 | 1560 | 7800 |
| 3 | “Синдикат” | 0,30 | 3240 | 10800 |
| Усього | | – | 5350 | 24100 |

$$\bar{x} = \frac{\sum W}{\sum \frac{W}{x}} = \frac{5350}{24100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

3. Обчислити середню прибутковість для перших трьох банків за допомогою зваженої середньої арифметичної (обґрунтувати, що взяти як частоту й варіанту). Результати оформити у вигляді робочої таблиці. Назвати її (табл. 11.23).

Таблиця 11.23

**Робоча таблиця для обчислення прибутковості акцій
за допомогою зваженої середньої арифметичної**

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Прибутковість, % | Активи, тис. грн. | xf |
|----------|------------|------------------|-------------------|----------|
| | | x | f | |
| 1 | “Альянс” | 6,6 | 4655 | 30723,0 |
| 2 | “Еліта” | 6,0 | 69097 | 414582,0 |
| 3 | “Синдикат” | 5,9 | 31951 | 188510,9 |
| Усього | | — | 105703 | 633815,9 |

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{633815,9}{105703} \approx 6,0 \%$$

Отже, середня прибутковість активів у трьох АКБ становить 6 %.

4. Из табл. 11.1 записати до робочої таблиці дані для перших трьох банків про рівень рентабельності й обсяг одержаного прибутку. Навести формулу й обчислити середній рівень рентабельності названих АКБ (табл. 11.24).

Таблиця 11.24

**Робоча таблиця для обчислення рентабельності
за допомогою зваженої середньої гармонічної**

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Рентабельність, % | Прибуток, тис. грн. | Статутний капітал /100 |
|----------|------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| | | x | W | W/x |
| 1 | “Альянс” | 55,4 | 305 | 5,505 |
| 2 | “Еліта” | 53,3 | 4146 | 77,786 |
| 3 | “Синдикат” | 34,9 | 1885 | 54,011 |
| Усього | | — | 6336 | 137,302 |

$$\bar{x} = \frac{\sum W}{\sum \frac{W}{x}} = \frac{6336}{137,302} \approx 46,1 \%$$

Отже, середня рентабельність у трьох АКБ становить 46,1 %.

5. На власний розсуд змінити назви деяких граф таблиці 11.1, щоб можна було скористатися формулами простої та зваженої середньої квадратичної. Записати для перших п'яти об'єктів змінені дані та, навівши формули, обчислити просту та зважену середню квадратичну (табл. 11.25, 11.26).

Таблиця 11.25

**Робоча таблиця для обчислення простої
середньої квадратичної**

| Діаметр труби*, см | x^2 |
|--------------------|-------|
| x | |
| 0,10 | 0,01 |
| 0,20 | 0,04 |
| 0,30 | 0,09 |
| 0,20 | 0,04 |
| 0,10 | 0,01 |
| <i>Усього</i> | 0,19 |

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,19}{5}} \approx 0,195 \text{ см.}$$

Отже, середній діаметр труби в штабелі становить 0,195 см.

Таблиця 11.26

**Робоча таблиця для обчислення середнього діаметра труби
за допомогою зваженої середньої квадратичної**

| Шифр АКБ | Діаметр труб**, см | Кількість труб***, тис. шт. | x^2 | x^2f |
|-------------|-----------------------|--------------------------------|-------|--------|
| | x | f | | |
| 1 | 0,10 | 5500 | 0,01 | 55 |
| 2 | 0,20 | 7800 | 0,04 | 312 |
| 3 | 0,30 | 10800 | 0,09 | 972 |
| 4 | 0,20 | 7000 | 0,04 | 280 |
| 5 | 0,10 | 80000 | 0,01 | 800 |
| | <i>Усього</i> | 111100 | — | 2419 |

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{2419}{111100}} \approx 0,148 \text{ см.}$$

Примітка. Потрібно назвати кожен наведену формулу й дати за результатами обчислення узагальнювальний висновок.

* Діаметри труб узяті за номіналом акцій звітного періоду.

** Діаметри труб узяті за номіналом акцій звітного періоду.

*** Кількість труб узяті за кількістю акцій звітного періоду.

11.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Варіація ознак. Чому потрібне статистичне вивчення варіації та його завдання.

2. Розмах варіації та середнє лінійне відхилення. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

3. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

4. Коефіцієнт варіації. Формули. Умови застосування. Техніка обчислення. Економічний зміст.

5. Обчислення середнього квадратичного відхилення спрощеним способом. Формули та робоча таблиця для обчислень. Техніка обчислення.

Б. Завдання для практичних занять

1. Розподілити сукупність банків (табл. 11.1) за ціною акцій звітного періоду на три групи з рівневеликим (0,00) інтервалом, визначити кількість акцій у кожній групі й обчислити, навівши потрібні формули та показавши техніку обчислення, такі показники (з точністю 0,00):

1.1. середню ціну акцій (а) звичайним способом і б) способом моментів);

Робоча таблиця для обчислення

| Номер групи | Ціна акцій, грн. | Кількість АКБ | Кількість акцій, тис. шт. | Середина варіанта, грн. | Вартість акцій, грн. | $x - a$ | $\frac{x-a}{i}$ |
|---------------|------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------|-----------------|
| | | | f | x | xf | $a = 0,185$ | $i = 0,17$ |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З |
| 1 | 0,10–0,27 | 15 | 437200 | 0,185 | 80882,0 | 0,000 | 0 |
| 2 | 0,27–0,44 | 4 | 53900 | 0,355 | 19134,5 | 0,170 | 1 |
| 3 | 0,44–0,61 | 6 | 29000 | 0,525 | 15225,0 | 0,340 | 2 |
| <i>Усього</i> | | 25 | 520100 | — | 115241,5 | — | — |

Розшифрування:

1. 1, 5–9, 14, 15, 17, 18, 21–25
2. 4, 10–12
3. 2, 3, 13, 16, 19, 20

| |
|----|
| 15 |
| 4 |
| 6 |

- 1.2. середнє лінійне відхилення;
 1.3. дисперсію (середній квадрат відхилення);
 1.4. середнє квадратичне відхилення (а) звичайним способом і б) способом моментів);

1.5. коефіцієнт варіації.

2. Записати назву кожної формули та зробити узагальнювальний висновок після використання кожної з них. Результати оформити у вигляді робочої таблиці. Замкнути таблицю та дати їй назву (табл. 11.27).

Перевірка правильності підсумку графі М:

$$\left(\frac{\sum xf}{\sum f} - \bar{x} \right) \sum f = \sum d \quad (\text{з урахуванням знака}),$$

$$\left(\frac{115241,5}{520100} - 0,222 \right) 520122 \approx -220,7 \text{ тис. грн.}$$

Обчислення названих показників

1.1 а). Середня ціна акції, обчислена звичайним способом,

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{115241,5}{520100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

Таблиця 11.27

основних показників варіації

| $\frac{x-a}{i} f$ | $ x - \bar{x} $ | $ x - \bar{x} f$ | $ x - \bar{x} ^2$ | $ x - \bar{x} ^2 f$ | $\left(\frac{x-a}{i}\right)^2$ | $\left(\frac{x-a}{i}\right)^2 f$ |
|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | $\bar{x} \approx 0,222$ | $\sum d = -220,7$ | | | | |
| К | Л | М | Н | П | Р | С |
| 0 | 0,037 | 16176,4 | 0,001369 | 598,527 | 0 | 0 |
| 53900 | 0,133 | 7168,7 | 0,017689 | 953,437 | 1 | 53900 |
| 58000 | 0,303 | 8787,0 | 0,091809 | 2662,461 | 4 | 116000 |
| 111900 | — | 32132,1 | — | 4214,425 | — | 169900 |

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{0,61 - 0,10}{3} = 0,17 \text{ грн.}$$

1.1 б). Середня ціна акцій, обчислена способом моментів,

$$\bar{x} = a + i \frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} = 0,185 + 0,17 \frac{111900}{520100} \approx 0,222 \text{ грн.}$$

1.2. Середнє лінійне відхилення зважене

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} = \frac{32132,1}{520100} \approx 0,06 \text{ грн.}$$

Отже, ціна кожної акції відрізняється від середньої ціни в середньому на 6 коп.

1.3. Дисперсія (середній квадрат відхилення)

$$\sigma = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{4214,425}{520100} \approx 0,00810;$$

1.4 а). Середнє квадратичне відхилення, обчислене звичайним способом,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{4214,425}{520100}} \approx 0,09 \text{ грн, або}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,00810} \approx 0,09 \text{ грн.}$$

1.4 б). Середнє квадратичне відхилення, обчислене способом моментів,

$$\sigma = i \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right)^2 f}{\sum f} - \left(\frac{\sum \left(\frac{x-a}{i} \right) f}{\sum f} \right)^2} = 0,17 \sqrt{\frac{169900}{520100} - \left(\frac{111900}{520100} \right)^2} \approx 0,09 \text{ грн.}$$

Отже, ціна кожної акції відрізняється від середньої ціни в середньому на 9 коп.

1.5. Коефіцієнт варіації

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,09 \cdot 100}{0,222} = 40,54 \text{ \%}$$

Отже, сукупність не однорідна. Ціна кожної акції відрізняється від середньої ціни в середньому на 40,54 %.

В. Завдання для самостійної роботи

За даними табл. 11.1 обчислити розмах варіації ціни акцій в базисному та звітному періодах. Навести формулу, назвати її та зробити узагальнювальний висновок.

Розмах варіації ціни акцій

$$R_{зв} = x_{\max} - x_{\min} = 0,61 - 0,10 = 0,51 \text{ грн,}$$

у звітному —

$$R_{баз} = 0,60 - 0,10 = 0,50 \text{ грн.}$$

Отже, ціни на акції в базисному періоді були однорідніші, ніж у звітному.

11.6. Ряди динаміки

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Ряди динаміки. Означення, види та їх характеристика. Елементи ряду динаміки.

2. Обчислення середнього рівня ряду динаміки. Формули. Умови застосування. Техніка обчислення.

3. Обчислення абсолютного приросту базисним і ланцюговим способами. Взаємозв'язок між базисними та ланцюговими абсолютними приростами.

4. Обчислення коефіцієнта зростання базисним і ланцюговим способами. Формули. Техніка обчислення. Взаємозв'язок між базисними та ланцюговими коефіцієнтами зростання. Економічний зміст коефіцієнта.

5. Обчислення темпу зростання базисним і ланцюговим способами. Формули. Техніка обчислення.

6. Обчислення темпу приросту базисним і ланцюговим способами. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

7. Взаємозв'язок між коефіцієнтом зростання, темпом зростання та темпом приросту.

8. Обчислення абсолютного значення 1 % приросту базисним і ланцюговим способами. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

9. Обчислення середньорічного абсолютного приросту. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

10. Способи обчислення середньорічних темпів зростання та приросту. Формули. Техніка обчислення. Умови застосування. Економічний зміст.

11. Перетворення рядів динаміки способами укрупнення інтервалів і рухомої середньої. Техніка перетворення.

12. Зведення рядів динаміки до однієї основи. Техніка зведення.

13. Інтерполяція й екстраполяція. Способи та техніка обчислення.

14. Змикання рядів динаміки. Техніка змикання.

Б. Завдання для практичних занять

1. За даними табл. 11.1 скласти табл. 11.28, занести в неї дані про вартість акцій АКБ № 1, дотримуючись такої умовної хронології (табл. 11.28).

2. За даними табл. 11.28 обчислити з точністю до 0,000 й подати в робочій табл. 11.29 базисні та ланцюгові показники: абсолютний приріст, коефіцієнт динаміки, темп динаміки, темп приросту, абсолютне значення 1 % приросту. Для кожного показника навести формулу, показати техніку обчислення та розкрити економічний зміст.

Робоча таблиця для обчислення

| Місяць | Вартість акцій, тис. грн. | Абсолютний приріст, тис. грн. | | Коефіцієнт зростання | | Темп зростання, % | |
|----------|---------------------------|-------------------------------|------------|----------------------|------------|-------------------|------------|
| | | А | | К _д | | Т _д | |
| | | Базисний | Ланцюговий | Базисний | Ланцюговий | Базисний | Ланцюговий |
| Січень | 477 | — | — | — | — | — | — |
| Лютий | 648 | 171 | 171 | 1,358 | 1,358 | 135,849 | 135,849 |
| Березень | 971 | 494 | 323 | 2,036 | 1,498 | 203,564 | 149,846 |
| Квітень | 990 | 513 | 19 | 2,075 | 1,020 | 207,547 | 101,957 |
| Травень | 1224 | 747 | 234 | 2,566 | 1,236 | 256,604 | 123,636 |

Таблиця 11.28

Динаміка вартості акцій АКБ № 1

| Місяць | Рівень ряду динаміки | Вартість акцій, тис. грн. | Спосіб підстановки з табл. 11.1 |
|----------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Січень | Y_0 | 477 | Екстраполяція (ретроспективна)*: $Y_0 = Y_1 - \bar{A} = Y_1 - \frac{Y_3 - Y_1}{m-1} = 648 - \frac{990 - 648}{2} = 477$ |
| Лютий | Y_1 | 648 | Фактично за базисний період, графа Л |
| Березень | Y_2 | 971 | Планована вартість, графа М |
| Квітень | Y_3 | 990 | Фактично за звітний період, графа Н |
| Травень | Y_4 | 1224 | Екстраполяція (перспективна)**: $Y_4 = Y_3 \sqrt[m]{\frac{Y_3}{Y_1}} = 990 \cdot \sqrt[2]{\frac{990}{648}} \approx 1224$ |

Таблиця 11.29

основних показників ряду динаміки

| Темп приросту, % | | Абсолютне значення 1% приросту, тис. грн. | | Базисні коефіцієнти зростання | Середньомісячні | | | | |
|------------------|------------|-------------------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------|------------|-----------|
| $T_{пр}$ | | $A_{\%}$ | | K_d | коефіцієнти зростання | | темпи, % | | |
| Базисний | Ланцюговий | Базисний | Ланцюговий | | Базисний | $m\sqrt[m]{\frac{Y_n}{Y_0}}$ | K_d | зрос-тання | при-росту |
| — | — | — | — | — | | | | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 35,849 | 35,849 | 4,770 | 4,770 | 1,358 | $2\sqrt[1]{1,358}$ | 1,358 | 135,8 | 35,8 | |
| 103,564 | 49,846 | 4,770 | 6,480 | 2,036 | $3\sqrt[2]{2,036}$ | 1,427 | 142,7 | 42,7 | |
| 107,547 | 1,957 | 4,770 | 9,709 | 2,075 | $4\sqrt[3]{2,075}$ | 1,275 | 127,5 | 27,5 | |
| 156,604 | 23,636 | 4,770 | 9,900 | 2,566 | $5\sqrt[4]{2,566}$ | 1,266 | 126,6 | 26,6 | |

* За допомогою середнього абсолютного приросту до цілих чисел.

** За допомогою середньої геометричної до цілих чисел.

3. На основі одержаних у табл. 11.29 даних визначити вид ряду динаміки й обчислити його середньомісячний рівень.

Висновок. У табл. 11.29 побудовано періодичний ряд динаміки.

4. Перевірити, чи є взаємозв'язок між ланцюговими та базисними показниками, а також між коефіцієнтом зростання, темпом зростання та темпом приросту.

5. Уміти розкрити економічний зміст кожного обчисленого показника.

Обчислення названих показників

Базисний абсолютний приріст

$$A = Y_n - Y_0.$$

У лютому $A = 648 - 477 = 171$ тис. грн, у березні $A = 971 - 477 = 494$ тис. грн. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем на 171 тис. грн, у березні — на 494 тис. грн.

Ланцюговий абсолютний приріст

$$A = Y_n - Y_{n-1}.$$

У лютому $A = 648 - 477 = 171$ тис. грн, у березні $A = 971 - 648 = 323$ тис. грн. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем на 171 тис. грн, а в березні порівняно з лютим — на 323 тис. грн.

Базисний коефіцієнт динаміки (зростання)

$$K_d = \frac{Y_n}{Y_0}.$$

У лютому $K_d = \frac{648}{477} \approx 1,358$, у березні $K_d = \frac{971}{477} \approx 2,036$. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем в 1,358 раза, а в березні — у 2,036 раза.

Ланцюговий коефіцієнт динаміки

$$K_{дл} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}}.$$

У лютому $K_{дл} = \frac{648}{477} \approx 1,358$, у березні $K_{дл} = \frac{971}{648} \approx 1,498$. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем у 1,358 раза, а у березні порівняно з лютим — у 1,498 раза.

Базисний темп динаміки (зростання)

$$T_d = \frac{Y_n}{Y_0} \cdot 100.$$

У лютому $T_d = \frac{648}{477} \cdot 100 \approx 135,849\%$, у березні $T_d = \frac{971}{477} \cdot 100 \approx 203,564\%$.

Отже, у лютому вартість акцій становила порівняно із січнем 135,849%, а у березні — 203,564%.

Ланцюговий темп динаміки

$$T_d = \frac{Y_n}{Y_{n-1}} \cdot 100.$$

У лютому $T_d = \frac{648}{477} \cdot 100 \approx 135,849\%$, а в березні $T_d = \frac{971}{648} \cdot 100 \approx 149,846\%$.

Отже, у лютому вартість акцій становила порівняно із січнем 135,849%, а в березні — 149,846%.

Базисний темп приросту

$$T_{пр} = \frac{Y_n - Y_0}{Y_0} \cdot 100.$$

У лютому $T_{пр} = \frac{648 - 477}{477} \cdot 100 \approx 35,849\%$, у березні $T_{пр} = \frac{971 - 477}{477} \cdot 100 \approx$

$\approx 103,564\%$. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем на 35,849%, а в березні — на 103,564%.

Ланцюговий темп приросту

$$T_{пр} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{Y_{n-1}} \cdot 100.$$

У лютому $T_{пр} = \frac{648 - 477}{477} \cdot 100 \approx 35,849\%$, у березні $T_{пр} = \frac{971 - 648}{648} \cdot 100 \approx$

$\approx 49,846\%$. Отже, у лютому вартість акцій зросла порівняно із січнем на 35,849%, а в березні порівняно з лютим — на 49,846%.

Базисне абсолютне значення 1% приросту

$$A_{\%} = \frac{Y_n - Y_0}{T_{пр}}.$$

У лютому $A_{\%} = \frac{648-477}{35,849} \approx 4,77$ тис. грн, у березні $A_{\%} = \frac{971-477}{103,564} \approx 4,770$ тис. грн. Отже, у лютому на кожен із 35,849 % приросту одержано 4,770 тис. грн приросту вартості акцій, а в березні на кожен зі 103,564 % приросту — 4,770 тис. грн.

Ланцюгове абсолютне значення 1 % приросту

$$A_{\%} = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{T_{\text{пр}}}$$

У лютому $A_{\%} = \frac{648-477}{35,849} \approx 4,770$ тис. грн, у березні $A_{\%} = \frac{971-648}{49,846} \approx 6,480$ тис. грн. Отже, у лютому на кожен із 35,849 % приросту одержано 4,770 тис. грн приросту вартості акцій, а в березні на кожен зі 49,846 % приросту — 6,480 тис. грн.

б. Обчислити середньомісячний абсолютний приріст за досліджуваній період і середньомісячний коефіцієнт зростання, темп зростання та темп приросту.

Базисний середній абсолютний приріст

$$\bar{A} = \frac{Y_n - Y_0}{m-1} = \frac{1224-477}{5-1} = 186,750 \text{ тис. грн,}$$

ланцюговий —

$$\bar{A} = \frac{\sum A}{n} = \frac{171+323+19+234}{4} = 186,750 \text{ тис. грн.}$$

Отже, у середньому за період із січня до травня вартість акцій щомісяця збільшувалася на 186,750 тис. грн.

Базисний середній коефіцієнт динаміки (зростання)

$$\bar{K}_d = {}^{m-1}\sqrt{\frac{Y_n}{Y_0}} = {}^{5-1}\sqrt{\frac{1224}{477}} \approx 1,266;$$

ланцюговий —

$$\bar{K}_d = \sqrt[n]{\text{ПК}_{\text{д. ланц}}} = \sqrt[4]{1,358 \cdot 1,498 \cdot 1,020 \cdot 1,236} \approx 1,266.$$

Отже, у середньому за період із січня до травня вартість акцій щомісяця збільшувалася в 1,266 раза, становила 126,6 % (\overline{T}_d), або збільшувалася на 26,6 % ($\overline{T}_{пр}$).

В. Завдання для самостійної роботи

1. Для даних табл. 11.29 визначити методом екстраполяції вартість акцій за червень–грудень (двома способами). Навести формули та виконати обчислення. Результати оформити у вигляді робочої таблиці. Назвати її (табл. 11.30).

Таблиця 11.30

Робоча таблиця для обчислення 6–12-го рівнів ряду динаміки методом екстраполяції

| Номер місяця | Місяць | Вартість акцій, тис. грн. | | |
|--------------|----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| | | із табл. 11.29 | $Y_t = Y_0 + \overline{A}(t-1)$, $\overline{A} = 186,750$ | $Y_t = Y_0 (\overline{K}_d)^{(t-1)}$, $\overline{K}_d = 1,266$ |
| 1 | Січень | 477 | 477,00 | 477,000 |
| 2 | Лютий | 648 | 663,75 | 603,882 |
| 3 | Березень | 971 | 850,50 | 764,515 |
| 4 | Квітень | 990 | 1037,25 | 967,876 |
| 5 | Травень | 1224 | 1224,00 | 1225,331 |
| 6 | Червень | ... | 1410,75 | 1551,269 |
| 7 | Липень | ... | 1597,50 | 1963,906 |
| 8 | Серпень | ... | 1784,25 | 2486,305 |
| 9 | Вересень | ... | 1971,00 | 3147,662 |
| 10 | Жовтень | ... | 2157,75 | 3984,940 |
| 11 | Листопад | ... | 2344,50 | 5044,933 |
| 12 | Грудень | ... | 2531,25 | 6386,886 |

$$\overline{A} = \frac{Y_n - Y_0}{m-1} = \frac{1224 - 477}{5-1} = 186,750 \text{ тис. грн.}$$

$$\overline{K}_d = \sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}} = \sqrt[5-1]{\frac{1224}{477}} \approx 1,266.$$

2. Для даних табл. 11.30, замінивши вартість акцій на інший показник, побудувати моментний 12-членний ряд динаміки та визначити його середній рівень. Навести формулу й показати техніку обчислення.

Якщо замість вартості акцій узяти в табл. 11.30 статутний капітал, то середній рівень ряду слід обчислювати за формулою середньої хронологічної:

$$\bar{Y} = \frac{0,5Y_1 + Y_2 + \dots + 0,5Y_n}{n-1} =$$

$$= \frac{0,5 \cdot 477,000 + 603,882 + \dots + 0,5 \cdot 6386,886}{12-1} \approx 2288,414 \text{ тис. грн.}$$

Отже, розмір статутного капіталу щомісячно становив у середньому 2288,415 тис. грн.

3. Вирівняти ряд динаміки, наведений у табл. 11.30, за допомогою тричленної рухомої середньої. Результати оформити у вигляді робочої таблиці. Назвати її. Зробити узагальнювальний висновок (табл. 11.31).

Отже, у цій статистичній сукупності помітна стійка тенденція до збільшення вартості акцій.

Таблиця 11.31

**Робоча таблиця для вирівнювання ряду динаміки
за допомогою тричленної рухомої середньої**

| Номер місяця | Місяць | Вартість акцій, тис. грн. | Алгоритм вибору місяців | Вартість акцій, тис. грн. | |
|--------------|----------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------|
| | | | | тримісячна | середня |
| 1 | Січень | 477,00 | — | — | — |
| 2 | Лютий | 663,75 | 1, 2, 3 | 1991,25 | 663,75 |
| 3 | Березень | 850,50 | 2, 3, 4 | 2551,50 | 850,50 |
| 4 | Квітень | 1037,25 | 3, 4, 5 | 3111,75 | 1037,25 |
| 5 | Травень | 1224,00 | 4, 5, 6 | 3672,00 | 1224,00 |
| 6 | Червень | 1410,75 | 5, 6, 7 | 4232,25 | 1410,75 |
| 7 | Липень | 1597,50 | 6, 7, 8 | 4792,50 | 1597,50 |
| 8 | Серпень | 1784,25 | 7, 8, 9 | 5352,75 | 1784,25 |
| 9 | Вересень | 1971,00 | 8, 9, 10 | 5913,00 | 1971,00 |
| 10 | Жовтень | 2157,75 | 9, 10, 11 | 6473,25 | 2157,75 |
| 11 | Листопад | 2344,50 | 10, 11, 12 | 7033,50 | 2344,50 |
| 12 | Грудень | 2531,25 | — | — | — |

4. Для даних табл. 11.31 методом інтерполяції знайти 7-й рівень ряду (трьома способами). Навести формули та виконати обчислення. Результати оформити у вигляді робочої таблиці. Назвати її (табл. 11.32).

Таблиця 11.32

Робоча таблиця для обчислення 7-го рівня ряду динаміки методом інтерполяції (трьома способами)

| Номер місяця | Місяць | Вартість акцій, тис. грн. |
|--------------|----------|---------------------------|
| 1 | Січень | 477,00 |
| 2 | Лютий | 663,75 |
| 3 | Березень | 850,50 |
| 4 | Квітень | 1037,25 |
| 5 | Травень | 1224,00 |
| 6 | Червень | 1410,75 |
| 7 | Липень | 1586,55–1597,50 |
| 8 | Серпень | 1784,25 |
| 9 | Вересень | 1971,00 |
| 10 | Жовтень | 2157,75 |
| 11 | Листопад | 2344,50 |
| 12 | Грудень | 2531,25 |

I спосіб: за допомогою середньої із суміжних

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1410,75 + 1784,25}{2} = 1597,50 \text{ тис. грн.}$$

II спосіб: за допомогою середнього абсолютного приросту із суміжних

$$\bar{A} = \frac{Y_n - Y_0}{m-1} = \frac{1784,25 - 1410,75}{3-1} = 186,75 \text{ тис. грн.}$$

$$1410,75 + 186,75 = 1597,50 \text{ тис. грн.}$$

$$1784,25 - 186,75 = 1597,50 \text{ тис. грн.}$$

III спосіб: за допомогою середньої геометричної

$$\bar{K}_d = \sqrt[m-1]{\frac{Y_n}{Y_0}} = \sqrt[3-1]{\frac{1784,25}{1410,75}} \approx 1,1246123;$$

$1410,75 \cdot 1,1246123 \approx 1586,547$ тис. грн;

$1784,25/1,1246123 \approx 1586,547$ тис. грн.

Висновок. Отже, розрахункова вартість акцій у липні становила б приблизно від 1587 до 1598 тис. грн за реального обсягу 1597,5 тис. грн.

5. Перевірити, чи є взаємозв'язок між ланцюговими та базисними показниками, а також між коефіцієнтом зростання, темпом зростання та темпом приросту.

6. Уміти розкрити економічний зміст кожного обчисленого показника.

11.7. Індeksi

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Поняття про індeksi. Індивідуальні та загальні індeksi. Елементи загальних індексів та їх розміщення.

2. Агрегатний індекс як основна форма загального індeksu. Основні агрегатні індeksi.

3. Загальний індекс вартості (товарообороту). Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

4. Загальний індекс фізичного обсягу. Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

5. Загальний індекс цін. Формула. Техніка обчислення. Економічний зміст.

6. Загальні індeksi цін, фізичного обсягу та вартості. Взаємозв'язок індексів. Доведення взаємозв'язку.

7. Середній арифметичний загальний індекс фізичного обсягу, тотожний агрегатному. Формула. Техніка перетворення агрегатного індeksu в середній. Економічний зміст.

8. Середній гармонічний загальний індекс цін, тотожний агрегатному. Формула. Техніка перетворення агрегатного індeksu в середній. Економічний зміст.

9. Індeksi постійного та змінного складу. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

10. Індекс структурних зрушень. Техніка обчислення. Економічний зміст.

Б. Завдання для практичних занять

1. Із табл. 11.1 записати в табл. 11.33 дані за базисний і звітний періоди про кількість і ціну акцій для перших п'яти банків і, навівши формули та показавши техніку обчислення, визначити з точністю до 0,000:

- 1.1. індивідуальні індекси фізичного обсягу для кожного АКБ;
- 1.2. індивідуальні індекси цін для кожного АКБ;
- 1.3. загальний індекс вартості (товарообороту);
- 1.4. загальний індекс цін постійного складу;
- 1.5. загальний індекс цін змінного складу;
- 1.6. індекс структурних зрушень;
- 1.7. загальний індекс фізичного обсягу реалізації.

2. Виявити відхилення обсягу ринкової вартості акцій в абсолютних величинах у звітному періоді порівняно з базисним для кожного банку окремо та разом для всіх АКБ, зокрема внаслідок

- 2.1. зміни кількості акцій і структури реалізації;
- 2.2. зміни цін на акції;
- 2.3. у цілому.

3. Виявити вплив структурних зрушень у відносних і абсолютних величинах у цілому для п'яти банків, обчисливши такі показники:

- 3.1. загальний індекс фізичного обсягу реалізації;
- 3.2. загальний індекс кількості акцій;
- 3.3. індекс структурних зрушень;
- 3.4. абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни їх кількості та структури реалізації;
- 3.5. абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни їх кількості;
- 3.6. абсолютний приріст вартості акцій унаслідок структурних зрушень.

Допоміжні обчислення для визначення індексів виконати за допомогою робочої таблиці. Назвати її (табл. 11.33).

Записати назву потрібної формули та розкрити економічний зміст кожного обчисленого загального індексу.

Примітка. У табл. 11.33–11.35 усі дані, взяті з табл. 11.1, записати одним кольором, а обчислені студентом — іншим.

Обчислення названих показників

- 1.1. *Індивідуальний індекс фізичного обсягу* для кожного АКБ:

Робоча таблиця для обчислення індивідуальних і загальних індексів

| Шифр банку | Назва АКБ | Кількість акцій, тис. шт. | | Індекс кількості | | Ціна акції, грн. | | Індекс ціни | Вартість акцій, тис. грн. | | | Відхилення вартості акцій, тис. грн. | | |
|------------|-------------|---------------------------|--------|-------------------------|--------|------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| | | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. | | Умовн. | Засалом | | Зокрема внаслідок змін | | |
| | | | | | | | | | | Баз. | Звітн. | кількості | цін | |
| 1 | “Альянс” | q_0 | q_1 | $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ | p_0 | p_1 | $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ | $q_0 p_0$ | $q_1 p_1$ | $q_1 p_0 - q_0 p_0$ | $q_1 p_1 - q_1 p_0$ | $q_1 p_1 - q_1 p_0$ | $q_1 p_1 - q_1 p_0$ | |
| 2 | “Еліта” | 5400 | 7800 | 1,019 | 0,12 | 0,18 | 1,500 | 648 | 990 | 660 | 342 | 12 | 330 | |
| 3 | “Синдикат” | 4700 | 10800 | 1,660 | 0,53 | 0,51 | 0,962 | 2491 | 3978 | 4134 | 1487 | 1643 | -156 | |
| 4 | “Трансбанк” | 9900 | 7000 | 1,091 | 0,60 | 0,60 | 1,000 | 5940 | 6480 | 6480 | 540 | 540 | 0 | |
| 5 | “Реал-банк” | 3700 | 80000 | 1,892 | 0,40 | 0,43 | 1,075 | 1480 | 3010 | 2800 | 1530 | 1320 | 210 | |
| | Усього | 50500 | 111100 | 1,584 | 0,10 | 0,12 | 1,200 | 5050 | 9600 | 8000 | 4550 | 2950 | 1600 | |
| | | 74200 | 111100 | 1,497 | — | — | — | 15609 | 24058 | 22074 | 8449 | 6465 | 1984 | |

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{5500}{5400} \approx 1,019;$$

для другого банку $i_q = \frac{7800}{4700} \approx 1,660$ і т. д.

Отже, у звітному періоді кількість акцій, проданих в АКБ “Альянс”, зросла порівняно з базисним в 1,019 раза, досягла 101,9 %, або збільшилася на 1,9 %.

1.2. *Індивідуальний індекс цін* для кожного АКБ:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{0,18}{0,12} = 1,500;$$

для другого банку $i_p = \frac{0,51}{0,53} \approx 0,962$ і т. д.

Отже, у звітному періоді ціна акцій, в АКБ “Альянс” зросла порівняно з базисним в 1,500 раза, досягла 150 %, або збільшилася на 50 %. В АКБ “Еліта” ціна акцій зросла в 0,962 раза, досягла лише 96,2 %, або зменшилася на 3,8 %.

1.3. *Загальний індекс вартості (товарообороту)*

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{24058}{15609} \approx 1,541.$$

Отже, у звітному періоді вартість акцій у всіх АКБ зросла порівняно з базисним у 1,541 раза, досягла 154,1 %, або збільшилася на 54,1 %.

1.4. *Загальний індекс цін постійного складу*

$$I_{p_{nc}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{24058}{22074} \approx 1,090.$$

Отже, вартість акцій у звітному періоді внаслідок підвищення ціни акцій зросла порівняно з базисним в 1,090 раза, досягла 109,0 %, або збільшилася на 9,0 %.

1.5. *Загальний індекс цін змінного складу*

$$I_{p_{sc}} = \frac{\bar{p}_1}{p_0} = \frac{0,216544}{0,210364} \approx 1,029,$$

де

$$\bar{p}_1 = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} = \frac{24058}{111100} \approx 0,216544 \text{ грн};$$

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0} = \frac{15609}{74200} \approx 0,210364 \text{ грн.}$$

Обчислення можна провести й за формулою

$$I_{p_{з.с}} = \frac{\sum q_1 p_1 \sum q_0}{\sum q_1 \sum q_0 p_0} = \frac{24058 \cdot 74200}{111100 \cdot 15609} \approx 1,029.$$

Отже, середня ціна акції у звітному періоді зросла порівняно з базисним в 1,029 раза, досягла 102,9 %, або збільшилася на 2,9 %.

1.6. *Індекс структурних зрушень*

$$I_{с.з} = \frac{I_{p_{з.с}}}{I_{p_{н.с}}} = \frac{1,029}{1,090} \approx 0,944.$$

Отже, унаслідок зміни структури сукупності проданих акцій вартість акцій у звітному періоді збільшилася порівняно з базисним у 0,944 раза, досягла лише 94,4 %, або зменшилася на 5,6 %.

1.7 (3.1). *Загальний індекс фізичного обсягу реалізації*

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{22074}{15609} \approx 1,414.$$

Отже, вартість акцій у звітному періоді внаслідок зміни фізичного обсягу проданих акцій збільшилася порівняно з базисним у 1,414 раза, досягла 141,4 %, або зросла на 41,4 %.

Перевіримо правильність обчислень.

$$I_q I_p = 1,414 \cdot 1,090 \approx 1,541 = I_{qp} \text{ (див. п. 1.3).}$$

2.1 (3.4). *Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни їх фізичного обсягу, тобто кількості та структури сукупності*

$$\Delta q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 22074 - 15609 = 6465 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок зміни фізичного обсягу акцій їх вартість у звітному періоді порівняно з базисним збільшилась на 6465 тис. грн.

2.2. *Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни їх ціни*

$$\Delta p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 24058 - 22074 = 1984 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок підвищення цін на акції їх вартість у звітному періоді зросла порівняно з базисним на 1984 тис. грн, тобто через підвищення цін населення перевитратило на придбання акцій 1984 тис. грн.

2.3. Абсолютний загальний приріст вартості акцій

$$\Delta q p = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 24058 - 15609 = 8449 \text{ тис. грн.}$$

Отже, вартість акцій у звітному періоді зросла порівняно з базисним акцій на 8449 тис. грн.

Перевіримо обчислення: $\Delta q + \Delta p = 6465 + 1984 = 8449 = \Delta q p$.

3.2. Загальний індекс кількості акцій

$$I_k = \frac{i_k \sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}, \text{ або } I_k = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} \approx 1,497.$$

Отже, у звітному періоді через збільшення кількості проданих акцій зросла вартість акцій порівняно з базисним у 1,497 раза, або збільшилася на 49,7 %.

Перевіримо обчислення: $I_k I_{c.з} = 1,497 \cdot 0,944 = 1,413 \approx I_{qp}$.

Незначна розбіжність між I_k , $I_{c.з}$ й I_q — наслідок недостатньої точності обчислення індексів (див. п. 1.7).

3.5. Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни їх кількості

$$\Delta k = (i_k - 1) \sum q_0 p_0 = (1,497 - 1) \cdot 15609 \approx 7757,673 \text{ тис. грн.},$$

$$\text{або } \Delta k = i_k \sum q_0 p_0 - \sum q_0 p_0 = 1,497 \cdot 15609 - 15609 = 7757,673 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок збільшення кількості проданих акцій вартість акцій у звітному періоді зросла порівняно з базисним на 7757,673 тис. грн.

3.6. Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни структури їх сукупності

$$\Delta_{c.з} = \sum q_1 p_0 - i_k \sum q_0 p_0 = 22074 - 1,497 \cdot 15609 = -1292,673 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок зміни структури акцій у банках (співвідношення дорогих і дешевих акцій) їх вартість у звітному періоді зменшилася порівняно з базисним на 1292,673 тис. грн.

Перевіримо обчислення:

$$\Delta k + \Delta_{c.з} = 7757,673 + (-1292,673) = 6465 \text{ тис. грн} = \Delta q \text{ (див. п. 3.4).}$$

4. Із табл. 11.1 узяти дані за базисний і звітний періоди про обсяг ринкової вартості акцій та індивідуальні індекси цін у банках 6–10. Занести їх у табл. 11.34 й обчислити з точністю до 0,000 такі показники:

4.1. загальний індекс цін;

Таблиця 11.34

Робоча таблиця для обчислення середнього гармонічного загального індексу цін, тогочасного агрегатного

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Вартість акцій, тис. грн. | | Індивіду- альний індекс цін | $q_1 P_0 = \frac{q_1 P_1}{i_p}$ | $i_{gp} = \frac{q_1 P_1}{q_0 P_0}$ | Індивідуальний індекс фізичного обсягу реалізації | Відхилення вартості акцій, тис. грн. | | |
|----------|--------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|----------|
| | | Баз. | Звітн. | | | | | Загалом | кількості | цін |
| | | $q_0 P_0$ | $q_1 P_1$ | $q_1 P_1 - q_0 P_0$ | $q_1 P_1 - q_1 P_0$ | | | | | |
| 6 | “Геосантріс” | 3840 | 5562 | 1,125 | 4944,000 | 1,448 | $i_q = \frac{i_{gp}}{i_p}$ 1,287 | 1722 | 1104,000 | 618,000 |
| 7 | “Новий” | 3420 | 5808 | 1,200 | 4840,000 | 1,698 | 1,415 | 2388 | 1420,000 | 968,000 |
| 8 | “Легбанк” | 1500 | 2750 | 1,100 | 2500,000 | 1,833 | 1,666 | 1250 | 1000,000 | 250,000 |
| 9 | “Мрія” | 2783 | 4797 | 1,182 | 4058,376 | 1,724 | 1,459 | 2014 | 1275,376 | 738,624 |
| 10 | “Демарк” | 1170 | 1312 | 1,067 | 1229,616 | 1,121 | 1,051 | 142 | 59,616 | 82,384 |
| Усього | | 12713 | 20229 | — | 17571,992 | — | — | 7516 | 4858,992 | 2657,008 |

4.2. загальний індекс вартості (товарообороту) у фактичних цінах;

4.3. загальний індекс вартості в порівнянних цінах (фізичного обсягу реалізації);

4.4. суму економії чи перевитрат коштів населення внаслідок зміни цін на акції;

4.5. індивідуальні індекси вартості для кожного банку;

4.6. індивідуальні індекси фізичного обсягу реалізації для кожного банку;

4.7. абсолютну зміну обсягу вартості акцій унаслідок зміни цін;

4.8. абсолютну зміну обсягу вартості акцій унаслідок зміни кількості проданих акцій;

4.9. загальну зміну обсягу вартості акцій для групи банків.

Назвати кожен формулу та розкрити економічний зміст обчислених показників.

Обчислення названих показників

4.1. *Середній гармонічний загальний індекс цін, тотожний агрегатному:*

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{5562 + 5808 + 2750 + 4797 + 1312}{\frac{5562}{1,125} + \frac{5808}{1,200} + \frac{2750}{1,100} + \frac{4797}{1,182} + \frac{1312}{1,067}} = \frac{20229}{17571,992} \approx 1,151.$$

Отже, вартість акцій у звітному періоді внаслідок зростання ціни акції збільшилася порівняно з базисним в 1,151 рази, досягла 115,1 %, або зросла на 15,1 %.

4.2. *Загальний індекс вартості (товарообороту) у фактичних цінах*

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{20229}{12713} \approx 1,591.$$

Отже, у звітному періоді вартість акцій зросла порівняно з базисним в 1,591 рази, досягла 159,1 %, або збільшилася на 59,1 %.

4.3. *Загальний індекс фізичного обсягу реалізації (вартості у порівнянних цінах)*

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{17571,992}{12713} \approx 1,382 \quad \text{або} \quad \frac{I_{qp}}{I_p} = 1,591.$$

Отже, вартість акцій звітного періоду внаслідок зростання фізичного обсягу проданих акцій збільшилася порівняно з базисним в 1,382 раза, досягла 138,2 %, або зросла на 38,2 %.

4.4. *Сума перевитрат (економії) коштів населення внаслідок зміни цін на акції*, або абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни цін на них,

$$\Delta p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 20229 - 17571,992 = 2657,008 \text{ тис. грн.}$$

Отже, через підвищення цін на акції населення перевитратило 2657 тис. грн на їх придбання. Вартість акцій у звітному періоді через зростання цін на них збільшилася порівняно з базисним на 2657 тис. грн.

4.5. *Індивідуальний індекс вартості* для першого банку

$$i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} = \frac{5562}{3840} \approx 1,448;$$

для другого

$$i_{qp} = \frac{5808}{3420} \approx 1,698 \text{ і т. д.}$$

Отже, вартість акцій АКБ “Геосантріс” у звітному періоді зросла порівняно з базисним в 1,448 раза, досягла 144,8 %, або збільшилася на 44,8 %.

4.6. *Індивідуальний індекс фізичного обсягу реалізації* для першого банку

$$i_q = \frac{i_{qp}}{i_p} = \frac{1,448}{1,125} \approx 1,287;$$

для другого

$$i_q = \frac{1,698}{1,200} = 1,415 \text{ і т. д.}$$

Отже, фізичний обсяг (кількість) акцій банку “Геосантріс” у звітному періоді збільшився порівняно з базисним в 1,287 раза, досяг 128,7 %, або зріс на 28,7 %.

4.7. *Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни цін*

$$\Delta p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 20229 - 17571,992 = 2657,008 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок зміни ціни у звітному періоді вартість акцій зросла порівняно з базисним на 2657 тис. грн.

4.8. *Абсолютний приріст вартості акцій унаслідок зміни кількості проданих акцій*

$$\Delta q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 17571,992 - 12713 = 4858,992 \text{ тис. грн.}$$

Отже, унаслідок зростання кількості проданих акцій вартість акцій у звітному періоді збільшилася порівняно з базисним приблизно на 48589 тис. грн.

4.9. *Абсолютний загальний приріст вартості акцій*

$$\Delta qp = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 20229 - 12713 = 7516 \text{ тис. грн.}$$

Отже, у звітному періоді вартість акцій зросла порівняно з базисним на 7516 тис. грн.

Перевіримо обчислення: $\Delta q + \Delta p = 4858,992 + 2657,008 = 7516 = \Delta qp$.

В. Завдання для самостійної роботи

5. Із табл. 11.1 записати до табл. 11.35 дані про обсяг ринкової вартості акцій за базисний і звітний періоди для банків 11–15, а також про індивідуальні індекси фізичного обсягу й обчислити такі показники:

5.1. загальний індекс фізичного обсягу реалізації;

5.2. індивідуальні індекси цін для кожного АКБ.

Зробити узагальнювальний висновок.

6. Перевірити правильність обчислення індексів за допомогою співвідношення між ними.

Обчислення названих показників

5.1. *Загальний індекс фізичного обсягу реалізації* (середній арифметичний)

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{25792,444}{14349} \approx 1,798.$$

Отже, унаслідок зростання фізичного обсягу (кількості) проданих акцій вартість акцій у звітному періоді збільшилася порівняно з базисним в 1,798 раза, досягла 179,8 %, або збільшилася на 79,8 %.

Таблиця 11.35

Робоча таблиця для обчислення середнього гармонічного загального індексу фізичного обсягу реалізації

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Вартість акцій, тис. грн. | | Індивідуальний індекс фізичного обсягу реалізації | $q_1 p_0 = q_0 p_0 i_q$ | $i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0}$ | Індивідуальний індекс цін |
|----------|-----------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| | | Баз. | Звітн. | | | | |
| | | $q_0 p_0$ | $q_1 p_1$ | i_q | | | $i_p = \frac{i_{qp}}{i_q}$ |
| 11 | “Еталон” | 8200 | 17200 | 2,000 | 16400,000 | 2,098 | 1,049 |
| 12 | “Регіон-банк” | 608 | 1064 | 1,474 | 896,192 | 1,750 | 1,187 |
| 13 | “Вітчизна” | 697 | 1350 | 1,588 | 1106,836 | 1,937 | 1,220 |
| 14 | “Ікар-банк” | 1460 | 3010 | 2,062 | 3010,520 | 2,062 | 1,000 |
| 15 | “Чернігів-банк” | 3384 | 5840 | 1,294 | 4378,896 | 1,726 | 1,334 |
| Усього | | 14349 | 28464 | — | 25792,444 | — | — |

5.2. Індивідуальний індекс цін для першого банку

$$i_p = \frac{i_{qp}}{i_q} = \frac{2,098}{2,000} = 1,049;$$

для другого

$$i_p = \frac{1,750}{1,474} \approx 1,187 \text{ і т. д.}$$

Отже, у звітному періоді ціна акцій, проданих банком “Еталон”, зроста порівняно з базисним в 1,049 раза, досягла 104,9 %, або збільшилася на 4,9 %.

б. Перевіримо взаємозв'язок індексів на прикладі даних для АКБ “Еталон”:

$$i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} = \frac{17200}{8200} \approx 2,098;$$

$$i_p = \frac{i_{qp}}{i_q} = \frac{2,098}{2,000} = 1,049;$$

та загальних індексів:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{28464}{14349} \approx 1,98369; \quad I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{28464}{25792,444} \approx 1,10358;$$

$$I_q = \frac{I_{qp}}{I_p} = \frac{1,98369}{1,10358} \approx 1,798; \quad I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{25798,444}{14349} \approx 1,798.$$

11.8. Вибіркове спостереження

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Поняття про вибіркове спостереження. Причини й умови його застосування. Основні види вибірки, їх характеристика.

2. Генеральна та вибіркова сукупності. Основні показники для їх характеристики.

3. Повторна та неповторна вибірки. Техніка проведення.

4. Визначення середньої помилки вибірки для середньої. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

5. Визначення середньої помилки вибірки для частки. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

6. Визначення граничної помилки вибірки для середньої. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

7. Визначення граничної помилки вибірки для частки. Формули. Техніка обчислення. Економічний зміст.

8. Визначення потрібної чисельності вибірки. Доведення формули.

9. Способи поширення результатів вибірки на генеральну сукупність.

Б. Завдання для практичних занять

1. Попередньо розмістивши банки за зростанням (спаданням) ціни акцій за допомогою механічного відбору, записати з табл. 11.1 до табл. 11.36 дані про кількість і вартість акцій для кожного п'ятого банку (5, 10, 15, 20, 25-го) за звітний період. На основі одержаних у табл. 11.36 даних обчислити з точністю до 0,000000 такі показники:

1.1. середню ціну акції у вибірковій сукупності, грн.;

1.2. дисперсію;

Робоча таблиця обчислення показників для перенесення результатів вибіркового спостереження на генеральну сукупність

| Шифр АКБ | Назва АКБ | Ціна акцій, грн. | | Кількість акцій, тис. шт. | Вартість акцій, тис. грн. | $x - \bar{x}$ | $(x - \bar{x})^2$ | $(x - \bar{x})^2 f$ |
|----------|-----------------|------------------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------|-------------------|---------------------|
| | | x | w/x | | | | | |
| 18 | “Полтава-банк” | 0,11 | 30000 | 3300 | -0,07 | 0,0049 | 147,00 | |
| 15 | “Чернігів-банк” | 0,16 | 36500 | 5840 | -0,02 | 0,0004 | 14,60 | |
| 7 | “Новий” | 0,24 | 24200 | 5808 | 0,06 | 0,0036 | 87,12 | |
| 13 | “Вітчизна” | 0,50 | 2700 | 1350 | 0,32 | 0,1024 | 276,48 | |
| 19 | “Інтеграл” | 0,61 | 1200 | 732 | 0,43 | 0,1849 | 221,88 | |
| Усього | | | | 94600 | 17030 | — | — | 747,08 |

Ранжування банків за ціною акцій

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ціна акцій | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,16 | 0,18 | 0,18 |
| Номер | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Шифр | 14 | 17 | 23 | 8 | 18 | 5 | 9 | 21 | 25 | 15 | 22 | 6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ціна акцій | 0,19 | 0,24 | 0,32 | 0,38 | 0,43 | 0,43 | 0,50 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,60 | 0,61 |
| Номер | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Шифр | 24 | 7 | 10 | 12 | 4 | 11 | 13 | 16 | 2 | 20 | 3 | 19 |

- 1.3. середню помилку повторної вибірки, грн.;
- 1.4. граничну помилку вибірки (коефіцієнт довіри $t = 2$);
- 1.5. з імовірністю 0,954 можливі межі середньої ціни акції в генеральній сукупності, грн.; зробити узагальнювальний висновок;
- 1.6. частку акцій, проданих першим банком;
- 1.7. середню помилку вибірки для частки;
- 1.8. граничну помилку вибірки для частки ($t = 3$);
- 1.9. генеральну частку (межі частки акцій, проданих за цінами першому банку) за умови, що коефіцієнт довіри $t = 3$.

Зробити узагальнювальний висновок.

2. Навести формулу обчислення кожного показника, назвати її, показати техніку обчислення та розкрити економічний зміст.

V. Завдання для самостійної роботи

3. На основі попередніх даних обчислити такі показники:
 - 3.1. середню помилку вибірки для ціни акцій за умови, що вибірка неповторна;
 - 3.2. граничну помилку вибірки ($t = 2$);
 - 3.3. середню ціну акції у генеральній сукупності з імовірністю 0,954.
4. На основі попередніх даних обчислити з імовірністю 0,954 для неповторної вибірки такі показники:
 - 4.1. середню помилку вибірки для частки;
 - 4.2. граничну помилку вибірки ($t = 2$);
 - 4.3. генеральну частку.

Зробити узагальнювальний висновок.

5. Продано 520100 тис. акцій. Визначити потрібну чисельність вибірки, яка дасть змогу з імовірністю до 0,954 твердити, що гранична помилка вибірки в разі визначення середньої ціни не перевищить 0,001 грн, якщо середнє квадратичне відхилення становить 0,1 грн:

- 5.1. для повторної вибірки;
- 5.2. для неповторної.

Обчислення названих показників

- 1.1. *Середня ціна акцій у вибірковій сукупності*

$$\tilde{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{\bar{x}}} = \frac{17030}{94600} \approx 0,180021 \text{ грн.}$$

1.2. Дисперсія

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{747,08}{94600} \approx 0,007897.$$

1.3. Середня помилка повторної вибірки

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,007897}{94600}} \approx 0,000289 \text{ грн.}$$

Отже, вибіркова середня ціна акції відрізняється від генеральної середньої в середньому на 0,0003 грн.

1.4. Гранична помилка вибірки

$$\Delta x = t\mu_x = 2 \cdot 0,000289 = 0,000578 \text{ грн.}$$

(для $t = 2$, $k = 0,954$).

1.5. Генеральна середня

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta x = 0,180021 \pm 0,000578.$$

Отже, з імовірністю 0,954 можна твердити, що середня ціна акцій у генеральній сукупності лежить у межах від 0,179443 до 0,180599 грн.

1.6. Частка акцій, проданих за цінами першого банку ("Полтава-банк"),

$$w = \frac{n_1}{n} = \frac{30000}{94600} \approx 0,317 \text{ (31,7 \%} \approx 32 \text{ \%)}.$$

1.7. Середня помилка вибірки для частки

$$\mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n}} = \sqrt{\frac{32(100-32)}{94600}} = \sqrt{0,023002} \approx 0,15 \text{ \%}.$$

1.8. Гранична помилка вибірки для частки

$$\Delta_p = t\mu_p = 3 \cdot 0,15 \approx 0,5 \text{ \%}$$

(у разі $t = 3$).

1.9. Генеральна частка

$$p = w \pm \Delta p = 32 \pm 0,5.$$

Отже, з імовірністю 0,997 можна твердити, що в генеральній сукупності частка акцій, проданих за ціною “Полтава-банку”, лежить у межах від 31,5 до 32,5 %.

Г. Завдання для самостійної роботи

3.1. *Середня помилка безповторної вибірки для середньої ціни*

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,007897}{94600} \left(1 - \frac{94600}{520100}\right)} \approx 0,000261 \text{ грн.}$$

3.2. *Гранична помилка вибірки для середньої ціни*

$$\Delta x = t\mu_x = 2 \cdot 0,000261 = 0,000522 \text{ грн}$$

(у разі $t = 2$; $k = 0,954$).

3.3. *Генеральна середня ціна*

$$\bar{x} = \bar{x} \pm \Delta x = 0,180021 \pm 0,000522.$$

Отже, з імовірністю 0,954 можна твердити, що середня ціна акцій у генеральній сукупності лежить у межах від 0,179499 до 0,180543 грн.

4.1. *Середня помилка безповторної вибірки для частки*

$$\mu_p = \sqrt{\frac{w(100-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{32(100-32)}{94600} \cdot \left(1 - \frac{94600}{520100}\right)} \approx \pm 0,14\%.$$

4.2. *Гранична помилка вибірки для частки*

$$\Delta p = t\mu_p = 2 \cdot 0,14 = 0,28 \approx 0,3 \%$$

(у разі $t = 2$; $k = 0,954$).

4.3. *Генеральна частка для безповторної вибірки*

$$p = w \pm \Delta p = 32 \pm 0,3.$$

Отже, з імовірністю 0,954 можна твердити, що в генеральній сукупності частка акцій, проданих за цінами “Полтава-банку”, лежить у межах від 31,7 до 32,3 %.

5. Запишемо умову задачі за допомогою символів:

$$N = 520100;$$

$$K = 0,954;$$

$\Delta x = 0,001$ грн;

$\sigma = 0,1$ грн;

$t = 2$.

Потрібно обчислити n .

5.1. Потрібна чисельність повторної вибірки

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{(\Delta x)^2} = \frac{2^2 \cdot 0,1^2}{0,001^2} = 40000 \text{ тис.}$$

(для $n = 0,954$; $t = 2$).

Отже, для повторної вибірки потрібно відібрати 40000 тис. акцій.

5.2. Потрібна чисельність акцій у разі безповторної вибірки

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{(\Delta x)^2 N + t^2 \sigma^2} = \frac{2^2 \cdot 0,1^2 \cdot 520100}{0,001^2 \cdot 520100 + 2^2 \cdot 0,1^2} \approx 37143 \text{ тис.}$$

Отже, для безповторної вибірки потрібно відібрати 37143 тис. акцій.

11.9. Статистичне вивчення зв'язку

А. Програмні питання до вивчення теми

1. Сутність функціональних і стохастичних зв'язків.
2. Регресійний аналіз. Емпірична та теоретична лінії регресії.
3. Техніка визначення параметрів a та b рівняння регресії.
4. Розрахункова таблиця параметрів лінійної регресії. Макет.
5. Оцінка щільності кореляційного зв'язку. Коефіцієнт кореляції Пірсона, техніка його обчислення й економічний зміст.
6. Індекс кореляції та техніка його обчислення.
7. Кореляційне відношення, техніка його обчислення й економічний зміст.
8. Коефіцієнт детермінації, техніка його обчислення й економічний зміст.

Б. Завдання для практичних занять

1. Із табл. 11.1 записати в табл. 11.37 дані звітного періоду про ціну акції в копійках (для банків 1–10) і прибутковість. Ці дані записати одним кольором, а обчислені студентом — іншим. Навівши відповідні формули та показавши техніку обчислення, необхідно:

Таблиця 11.37

Робоча таблиця для визначення параметрів регресії вздовж прямої

| Шифр АКБ | Ціна акції, коп. | Прибутковість, % | x^2 | xy | y^2 | $y_x = 5,15 + 0,008x$ |
|----------|---------------------|---------------------|--------|--------|--------|-----------------------|
| | x | y | | | | |
| 1 | 18 | 6,6 | 324 | 118,8 | 43,56 | 5,29 |
| 2 | 51 | 6,0 | 2601 | 306,0 | 36,00 | 5,56 |
| 3 | 60 | 5,9 | 3600 | 354,0 | 34,81 | 5,63 |
| 4 | 43 | 6,1 | 1849 | 262,3 | 37,21 | 5,49 |
| 5 | 12 | 5,4 | 144 | 64,8 | 29,16 | 5,25 |
| 6 | 18 | 3,7 | 324 | 66,6 | 13,69 | 5,29 |
| 7 | 24 | 1,7 | 576 | 40,8 | 2,89 | 5,34 |
| 8 | 11 | 6,2 | 121 | 68,2 | 38,44 | 5,24 |
| 9 | 13 | 6,9 | 169 | 89,7 | 47,61 | 5,25 |
| 10 | 32 | 5,3 | 1024 | 169,6 | 28,09 | 5,41 |
| Усього | 282 | 53,8 | 10732 | 1540,8 | 311,46 | 53,80 |
| Середні | 28,2 | 5,38 | 1073,2 | 154,08 | 31,146 | 5,38 |

1.1. Визначити параметри a та b рівняння регресії.

1.2. За допомогою рівняння кореляційного зв'язку $y = a + bx$ обчислити вирівняне значення y_x для кожного банку.

1.3. Зробити висновок на основі знайденого параметра b .

1.4. Обчислити лінійний коефіцієнт кореляції та розкрити його економічний зміст.

1.1. *Обчислимо параметри регресії на основі таких показників:*

$$\sum x = 282; \sum y = 53,8; \sum x^2 = 10732; \sum xy = 1540,8; \sum y^2 = 311,46; \\ n = 10; \bar{x} = 282/10 = 28,2; \bar{y} = 53,8/10 = 5,38 \approx 5,4.$$

У разі лінійного зв'язку між x та y у вигляді $y_x = a + bx$ параметри рівняння a та b обчислюють за допомогою розв'язання системи нормальних рівнянь

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum x, \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2. \end{cases}$$

Підставимо до системи нормальних рівнянь дані з табл. 11.37:

Таблиця 11.38

Робоча таблиця для обчислення теоретичного кореляційного відношення та індексу кореляції

| Шифр АКБ | Статистичні дані | | x^2 | xy | y^2 | b_{yx} $b = 0,307$ | $y_x = 0,461 + 0,307x$ | $y_x - \bar{y}_x$ $\bar{y}_x = 1,83$ | $(y_x - \bar{y}_x)^2$ | $y - \bar{y}$ $\bar{y} = 1,83$ | $(y - \bar{y})^2$ | $y - y_x$ | $(y - y_x)^2$ |
|----------|------------------|------|--------|-------|-------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------|---------------|
| | x | y | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,6 | 0,3 | 0,36 | 0,18 | 0,09 | 0,1842 | 0,65 | -1,18 | 1,39 | -1,53 | 2,34 | -0,35 | 0,1225 |
| 2 | 7,8 | 4,1 | 60,84 | 31,98 | 16,81 | 2,3946 | 2,86 | 1,03 | 1,06 | 2,27 | 5,15 | 1,24 | 1,5376 |
| 3 | 5,4 | 1,9 | 29,16 | 10,26 | 3,61 | 1,6578 | 2,12 | 0,29 | 0,08 | 0,07 | 0,00 | -0,22 | 0,0484 |
| 4 | 7,0 | 2,0 | 49,00 | 14,00 | 4,00 | 2,1490 | 2,61 | 0,78 | 0,61 | 0,17 | 0,03 | -0,61 | 0,3721 |
| 5 | 8,0 | 2,1 | 64,00 | 16,80 | 4,41 | 2,4560 | 2,92 | 1,09 | 1,19 | 0,27 | 0,07 | -0,82 | 0,6724 |
| 6 | 3,1 | 1,1 | 9,61 | 3,41 | 1,21 | 0,9517 | 1,41 | -0,42 | 0,18 | -0,73 | 0,53 | -0,31 | 0,0961 |
| 7 | 2,4 | 0,5 | 5,76 | 1,20 | 0,25 | 0,7368 | 1,20 | -0,63 | 0,40 | -1,33 | 1,77 | -0,70 | 0,4900 |
| 8 | 2,5 | 2,2 | 6,25 | 5,50 | 4,84 | 0,7675 | 1,23 | -0,60 | 0,36 | 0,37 | 0,14 | 0,97 | 0,9409 |
| 9 | 3,7 | 2,9 | 13,69 | 10,73 | 8,41 | 1,1359 | 1,60 | -0,23 | 0,05 | 1,07 | 1,14 | 1,30 | 1,6900 |
| 10 | 4,1 | 1,2 | 16,81 | 4,92 | 1,44 | 1,2587 | 1,72 | -0,11 | 0,01 | -0,63 | 0,40 | -0,92 | 0,2704 |
| Усього | 44,6 | 18,3 | 255,48 | 98,98 | 45,07 | — | 18,32 | 0,02 | 5,33 | 0,00 | 11,57 | -0,02 | 6,2404 |
| Середні | 4,46 | 1,83 | 25,55 | 9,90 | 4,50 | — | 1,83 | — | — | — | — | — | — |

Підставивши в неї дані з табл. 11.37, отримаємо

$$r = \frac{1540,8 - \frac{282 \cdot 53,8}{10}}{\sqrt{\left(10732 - \frac{(282)^2}{10}\right) \cdot \left(311,46 - \frac{(53,8)^2}{10}\right)}} \approx 0,096.$$

Коефіцієнт кореляції 0,096 невеликий, тому зв'язок між ціною акцій і прибутковістю активів дуже слабкий (див. підрозд. 10.3).

2. Із табл. 11.1 записати до табл. 11.38 дані звітного періоду про статутний капітал і прибуток банків (1–10) у мільйонах гривень, округлені до першого десяткового знака.

Навівши відповідні формули та показавши техніку обчислення, визначити такі показники:

- 2.1. параметри рівняння регресії;
- 2.2. коефіцієнт кореляції;
- 2.3. дисперсію результативної ознаки під впливом ознаки фактора x ;
- 2.4. дисперсію результативної ознаки під впливом усіх факторів;
- 2.5. кореляційне відношення;
- 2.6. індекс кореляції;
- 2.7. коефіцієнт детермінації.

Для обчислення названих показників, побудуємо й заповнимо табл. 11.38.

2.1. Визначимо параметри рівняння регресії:

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{10 \cdot 98,98 - 44,6 \cdot 18,3}{10 \cdot 255,48 - 44,6 \cdot 44,6} \approx 0,307,$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 1,83 - 0,307 \cdot 4,46 \approx 0,461.$$

Отже, у наведеній сукупності банків збільшення обсягу статутного капіталу на 1млн грн зумовлює збільшення прибутку на 0,307 млн грн.

2.2. Коефіцієнт кореляції

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

$$= \frac{98,98 - \frac{44,6 \cdot 18,3}{10}}{\sqrt{\left[255,48 - \frac{(44,6)^2}{10}\right] \left[45,07 - \frac{(18,3)^2}{10}\right]}} \approx 0,68.$$

Отже, щільність зв'язку між обсягом статутного капіталу та прибутком банків за шкалою Чеддока досить помітна.

2.3. Дисперсія результативної ознаки під впливом ознаки фактора x

$$\delta_{y_x}^2 = \frac{\sum (y_x - \bar{y}_x)^2}{n} = \frac{5,33}{10} = 0,533.$$

2.4. Дисперсія результативної ознаки під впливом усіх факторів

$$\sigma_{y_x}^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{11,57}{10} = 1,157.$$

2.5. Кореляційне відношення

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{\delta_{y_x}^2}{\sigma_{y_x}^2}} = \sqrt{\frac{\sum (y_x - \bar{y}_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{\frac{5,33}{11,57}} \approx 0,68.$$

Отже, щільність зв'язку між обсягом статутного капіталу та прибутків банків досить помірна.

2.6. Індекс кореляції

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \bar{y}_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{6,2404}{11,57}} \approx 0,68.$$

2.7. Коефіцієнт детермінації

$$D = \frac{\delta_{y_x}^2}{\sigma_{y_x}^2} = \frac{5,33}{11,57} \approx 0,46.$$

Отже, прибуток банків на 46 % зростає внаслідок збільшення обсягу статутного капіталу, а на 54 % — унаслідок дії інших факторів.

В. Завдання для самостійної роботи

1. Перевірити правильність обчислення параметрів регресії за формулами

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{10 \cdot 1540,8 - 282 \cdot 53,8}{10 \cdot 10732 - 282^2} \approx 0,0085;$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 5,38 - 0,0085 \cdot 28,2 \approx 5,140 \quad \text{для даних табл. 11.37.}$$

Параметр a можна визначити й за формулою

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum xy)(\sum x)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{53,8 \cdot 10732 - 1540,8 \cdot 282}{10 \cdot 10732 - 282^2} \approx 5,140.$$

Отже, параметри обчислено правильно.

2. Перевірити правильність обчислення лінійного коефіцієнта кореляції іншим способом (для даних табл. 11.37).

Обчислимо цей коефіцієнт за іншою формулою:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}.$$

$$\text{Тут } \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{282}{10} = 28,2 \text{ коп.}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{53,8}{10} = 5,38 \%;$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{1540,8}{10} = 154,08;$$

$$\sigma_y^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n} \right)^2 = \frac{311,46}{10} - \left(\frac{53,8}{10} \right)^2 \approx 2,2;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{2,2} \approx 1,48 \%; \quad \sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{277,96} \approx 16,67 \text{ коп.}$$

$$\sigma_x^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n} \right)^2 = \frac{10732}{10} - \left(\frac{282}{10} \right)^2 = 277,96.$$

$$\text{Тому } r = \frac{154,08 - 28,2 \cdot 5,38}{16,67 \cdot 1,48} \approx 0,0958.$$

Тепер обчислимо лінійний коефіцієнт кореляції для даних табл. 11.38.
Застосуємо формулу

$$r = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{n\sqrt{\sigma_x^2\sigma_y^2}}.$$

Обчислимо дисперсії для факторної та результативної ознак:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2 = \frac{255,48}{10} - \left(\frac{44,6}{10}\right)^2 \approx 5,66;$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n}\right)^2 = \frac{45,07}{10} - \left(\frac{18,3}{10}\right)^2 \approx 1,16.$$

Тоді

$$r = \frac{98,98 - 10 \cdot 4,46 \cdot 1,83}{10\sqrt{5,66 \cdot 1,16}} \approx 0,678.$$

Отже, лінійні коефіцієнти кореляції обчислено правильно.

Розділ 12

Задачі для самостійного розв'язання

12.1. Статистичне спостереження

12.1.1. За матеріалами академічної групи провести статистичне спостереження, зібравши інформацію про студентів за такими ознаками:

- стать;
- національність (українці, росіяни, інші);
- місце народження (Київ, обласний центр, інші населені пункти);
- вік студента, його батька й матері (кількість повних прожитих років);
- зріст студента, см;
- вага студента, кг;
- розмір взуття (за штихмасовою системою);
- кількість членів сім'ї, які мешкають разом.
- загальна площа житла, m^2 ;
- кількість оцінок, отриманих на екзаменах за час навчання в академії: “5”, “4”, “3”, “2” (усього оцінок, усього балів).

На основі зібраного матеріалу:

- визначити мету, об'єкт і одиницю спостереження;
- скласти програму спостереження;
- розробити статистичний формуляр (бланк) спостереження;
- визначити час спостереження (об'єктивний час);
- визначити період спостереження (суб'єктивний час);
- підбити підсумки результатів спостереження, виділивши для цього у формулярі спеціальний рядок;
- провести логічний і арифметичний контроль матеріалів спостереження;
- визначити розпізнавальні ознаки формуляра.

12.1.2. За даними задачі 12.1.1 визначити:

- організаційну форму спостереження;
- вид проведеного спостереження:

- а) за часом реєстрації;
- б) за повнотою охоплення одиниць;
- спосіб статистичного спостереження;
- вид формуляра, за допомогою якого проводять спостереження.

12.1.3. Визначити організаційну форму, види (за повнотою охоплення одиниць сукупності та часом реєстрації) і спосіб статистичного спостереження для таких статистичних операцій:

- обстеження тижневого бюджету часу студентів;
- перепису населення;
- реєстрації актів громадянського стану (народження, смерті, одруження, розлучення);
- щомісячної звітності акціонерних банків;
- обліку відвідування занять студентами;
- обстеження сімейних бюджетів населення.

Відповіді оформити у вигляді таблиці.

12.1.4. Розробити статистичний формуляр для обстеження бюджету часу студентів за тиждень і заповнити його. Вписати до нього основні розпізнавальні ознаки.

12.1.5. За даними задачі 12.1.4 визначити:

- мету спостереження;
- основні завдання;
- об'єкт;
- одиницю спостереження;
- час;
- організаційну форму;
- види:
 - а) за часом реєстрації;
 - б) за повнотою охоплення одиниць сукупності;
- спосіб.

12.1.6. Пропонується провести статистичне спостереження, щоб виявити залежність дохідності банків від номіналу випущених акцій, їх ринкової ціни та кредитної ставки. Розробити статистичний формуляр для збирання інформації щодо 25 акціонерних банків.

Примітка. Дохідність банків визначають як процентне відношення прибутку до суми активів банку.

12.1.7. За даними статистичного спостереження (задача 12.1.1) назвати ознаки одиниць сукупності: атрибутивні, кількісні, істотні, неістотні (другорядні), дискретні, неперервні, альтернативні.

12.1.8. За підсумками статистичного спостереження (задача 12.1.1) назвати первинні та вторинні ознаки й особливості їх обчислення.

12.1.9. За даними статистичного спостереження (табл. 12.1.1) виявити факторні та результативні, дискретні та неперервні, первинні та вторинні, істотні та другорядні (неістотні) ознаки.

12.1.10. Визначити об'єкт спостереження, одиницю сукупності та завдання перепису студентів. Скласти програму спостереження та внести її до статистичного формуляра. Заповнити формуляр.

12.1.11. Скласти перелік ознак для характеристики банку. Обґрунтувати форму, види та спосіб статистичного спостереження для одержання відомостей за названими ознаками.

12.1.12. Скласти перелік ознак, що характеризують торговельне підприємство. Обґрунтувати форму, види та спосіб статистичного спостереження для одержання відомостей за названими ознаками.

12.1.13. Мета статистичного спостереження — атестація банківських працівників. Назвати ознаки, які слід включити до програми спостереження для характеристики працівників. Розробити формуляр. Назвати форму, види та спосіб спостереження.

12.1.14. Потрібно провести спостереження за динамікою цін на продовольчих ринках області. Обґрунтувати форму, види та способи спостереження. Який із різновидів несущільного спостереження бажано використати в цьому разі?

12.1.15. Щоб вивчити склад абітурієнтів, розробити статистичний формуляр для збирання інформації, яка дає змогу охарактеризувати абітурієнтів за рівнем загальноосвітньої підготовки, віком, національністю, виробничим стажем, належністю до певної соціальної групи, успішністю. Визначити об'єкт і одиницю спостереження. На-

звати форму, види та спосіб спостереження, якими бажано скористатися.

12.1.16. Розробити проект плану статистичного обстеження та визначити мету, об'єкт, одиницю спостереження в проведенні перепису студентських гуртожитків Києва. Скласти програму спостереження та внести її до статистичного формуляра.

12.1.17. Методом несущільного спостереження вивчають організацію праці та відпочинку працівників підприємства. Визначити форму, раціональний вид і спосіб відбору одиниць сукупності, а також час і період спостереження.

12.1.18. Провести арифметичний контроль даних про кредитні вкладення, надані банками України, млн грн.:

| Рік | Загалом | Зокрема | |
|---------------|---------|---------|------------------|
| | | НБУ | Комерційні банки |
| 1995 | 6173 | 3144 | 3029 |
| 2000 | 7672 | 3569 | 3569 |
| 2005 | 8769 | 4103 | 5200 |
| <i>Усього</i> | 22614 | 10282 | 12332 |

Знайти помилки та виправити їх.

12.1.19. Провести арифметичний контроль за виробництвом і розподілом валового внутрішнього продукту України, млн грн.:

| Півріччя | Випуск продукції | Проміжне споживання | Валова додана вартість | Зокрема | | |
|---------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|---------|----------|
| | | | | Оплата праці | Податки | Прибуток |
| Перше | 175960 | 103871 | 72089 | 48931 | 8436 | 24722 |
| Друге | 198990 | 119923 | 79967 | 43993 | 7299 | 27775 |
| <i>Усього</i> | 374950 | 223794 | 151156 | 82924 | 15735 | 52497 |

Знайти помилки та виправити їх.

12.1.20. Наведено дані про реалізацію цінних паперів за кварталами року, тис. штук:

| Квартал | “Укрінбанк” | “Трансбанк” | “Антарес” | Разом |
|---------|-------------|-------------|-----------|-------|
| I | 130 | 170 | 150 | 450 |
| II | 90 | 150 | 200 | 440 |
| III | 200 | 320 | 180 | 800 |
| IV | 170 | 250 | 300 | 720 |
| Усього | 590 | 990 | 830 | 2410 |

Провести арифметичний контроль і внести виправлення.

12.1.21. Наведено дані про розподіл 200 продавців магазинів залежно від обсягу одержаного прибутку:

| Номер групи | Прибуток, тис. грн. | Кількість | | Кількість продавців у частотях | Припадає продавців на 10 магазинів | Нагромаджена (кумулятивна) частість |
|-------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | | магазинів | продавців | | | |
| 1 | До 100 | | 5 | | 10 | |
| 2 | 100–110 | 12 | | 0,18 | | |
| 3 | 110–120 | | | | | 0,535 |
| 4 | 120–130 | | | | 90 | |
| 5 | 130–140 | 3 | | | 100 | |
| Усього | | | | | 50 | |

Відновити дані, яких бракує.

12.1.22. Наведено дані про 200 студентів, розподілених на групи за витратами часу на вивчення статистики:

| Витрата часу, год | Кількість студентів | Частість | Нагромаджена частість |
|-------------------|---------------------|----------|-----------------------|
| 0–2 | | 0,52 | |
| 2–4 | | | 0,71 |
| 4–6 | | | |
| 6–8 | 28 | | |
| 8–10 | | 0,03 | |
| Усього | | | |

Відновити дані, яких бракує.

12.1.23. За рік в Україні народилося 442,6 тис. дітей і померло 754,2 тис. населення. Визначити витрати часу з розрахунку на одного народженого та померлого. Назвати форму, види та спосіб проведеного спостереження.

12.1.24. За нижченаведеними даними визначити середньорічну чисельність населення:

| Показник | Рік | | | | | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Зареєстровано шлюбів, тис. | 489,9 | 482,8 | 431,7 | 274,5 | 309,6 | 317,2 | 371,0 | 278,2 |
| Коефіцієнт шлюбності* | 9,6 | 9,3 | 8,4 | 5,6 | 6,4 | 6,6 | 7,8 | 5,9 |
| Чисельність населення, млн | | | | | | | | |

* Коефіцієнт шлюбності обчислюють у ‰ як відношення кількості шлюбів до середньорічної чисельності населення.

Визначити організаційну форму, види та спосіб спостереження для кожного питання.

12.1.25. За даними табл. 12.2 встановити вид статистичного формуляра й назвати атрибутивні, кількісні, істотні, неістотні, дискретні та неперервні ознаки.

12.1.26. За даними табл. 12.1 визначити:

- мету спостереження;
- завдання;
- об'єкт;
- одиницю спостереження;
- час;
- організаційну форму;
- види:
 - а) за часом реєстрації;
 - б) за повнотою охоплення одиниць спостереження;
- спосіб спостереження.

12.1.27. Який спосіб спостереження слід обрати, щоб одержати об'єктивні відповіді на такі запитання?

| Запитання | Спосіб спостереження | | |
|------------------------|----------------------|----------------|------------|
| | Безпосередній | Документальний | Опитування |
| Національність | | | |
| Вік | | | |
| Стать | | | |
| Зріст | | | |
| Рідна мова | | | |
| Хобі (улюблена справа) | | | |
| Інтелект | | | |

Відповідь оформити у вигляді запропонованої таблиці.

Дані щодо реалізації

| Шифр | Код | Марка автомобіля | Кількість автомобілів, шт. | | Ціна, тис. дол. | |
|--------|-----|------------------|-------------------------------|--------|-----------------|--------|
| | | | Баз. | Звітн. | Баз. | Звітн. |
| | | | А | Б | В | Г |
| 1 | 1 | “Audi” | 211 | 232 | 12,297 | 17,168 |
| 2 | 2 | “Daewoo” | 423 | 394 | 14,523 | 14,805 |
| 3 | 3 | “Fiat” | 215 | 226 | 9,333 | 11,584 |
| 4 | 4 | “Ford” | 347 | 378 | 13,491 | 13,872 |
| 5 | 5 | “Hyundai” | 149 | 240 | 13,650 | 14,450 |
| 6 | 6 | “Isuzu” | 141 | 102 | 21,810 | 21,030 |
| 7 | 7 | KIA | 333 | 364 | 17,363 | 16,777 |
| 8 | 8 | “Mazda” | 385 | 446 | 16,200 | 16,110 |
| 9 | 9 | “Mercedes” | 57 | 98 | 30,700 | 31,550 |
| 10 | 10 | “Mitzubishi” | 99 | 110 | 18,172 | 18,063 |
| 11 | 11 | “Opel” | 371 | 362 | 12,900 | 13,360 |
| 12 | 12 | SAAB | 255 | 196 | 19,638 | 21,192 |
| 13 | 13 | “Skoda” | 733 | 1294 | 11,132 | 12,034 |
| 14 | 14 | “Suzuki” | 34 | 40 | 10,200 | 10,400 |
| 15 | 15 | “Toyota” | 77 | 218 | 19,342 | 19,840 |
| 16 | 16 | “Volvo” | 351 | 192 | 15,112 | 17,911 |
| 17 | 17 | “Volkswagen” | 565 | 766 | 16,680 | 17,883 |
| 18 | 18 | BA3 | 3743 | 3114 | 6,825 | 7,227 |
| 19 | 19 | GA3 | 1307 | 928 | 11,870 | 12,581 |
| 20 | 20 | “Citroen” | 21 | 32 | 22,090 | 23,632 |
| 21 | 21 | ИЖ | 269 | 170 | 6,052 | 7,100 |
| 22 | 22 | BMW | 133 | 164 | 21,820 | 22,700 |
| 23 | 23 | “Nissan” | 97 | 208 | 6,870 | 7,218 |
| 24 | 24 | БАКА3 | 35 | 26 | 6,203 | 7,705 |
| 25 | 25 | “Chrysler” | 30 | 29 | 19,807 | 20,203 |
| 26 | 26 | “Peugeot” | 111 | 89 | 6,228 | 6,000 |
| 27 | 27 | “Renault” | 62 | 49 | 6,500 | 6,720 |
| 28 | 28 | “Shevrolet” | 22 | 31 | 22,320 | 24,860 |
| 29 | 29 | УАЗ | 181 | 256 | 8,670 | 7,930 |
| 30 | 30 | “Bewick” | 42 | 51 | 14,731 | 15,263 |
| 31 | 31 | “Skoda Octavia” | 43 | 52 | 18,250 | 21,300 |
| 32 | 32 | “Jeep” | 124 | 115 | 32,300 | 33,729 |
| 33 | 33 | “Seat” | 23 | 47 | 29,733 | 31,824 |
| 34 | 34 | “Pontiac” | 44 | 53 | 25,361 | 26,207 |
| 35 | 35 | РАФ | 12 | 22 | 8,443 | 8,567 |
| Усього | | | 11045 | 11094 | 11,645 | 12,868 |

Таблиця 12.1

автомобілів

| Товарооборот, тис. дол. | | | Рівень виконання плану, % | Витрати обігу | |
|-------------------------|--------------|------------|---------------------------|---------------|--------------------|
| Баз. | Звітн. | | | тис. дол. | % до товарообороту |
| | План. | Факт. | | | |
| Д = АВ | Е = (Ж/И)100 | Ж = БГ | И | К = ЛЖ/100 | Л |
| 2594,667 | 3904,878 | 3982,976 | 102,0 | 216,276 | 5,43 |
| 6143,229 | 6185,758 | 5833,170 | 94,3 | 320,241 | 5,49 |
| 2006,595 | 2579,295 | 2617,984 | 101,5 | 157,864 | 6,03 |
| 4681,377 | 5243,616 | 5243,616 | 100,0 | 273,192 | 5,21 |
| 2033,850 | 3350,725 | 3468,000 | 103,5 | 196,289 | 5,66 |
| 3075,210 | 2220,559 | 2145,060 | 96,6 | 118,193 | 5,51 |
| 5781,879 | 5981,222 | 6106,828 | 102,1 | 318,776 | 5,22 |
| 6237,000 | 7064,956 | 7185,060 | 101,7 | 413,141 | 5,75 |
| 1749,900 | 3091,900 | 3091,900 | 100,0 | 183,659 | 5,94 |
| 1799,028 | 1927,187 | 1986,930 | 103,1 | 105,307 | 5,30 |
| 4785,900 | 4793,181 | 4836,320 | 100,9 | 303,721 | 6,28 |
| 5007,690 | 4234,080 | 4153,632 | 98,1 | 228,865 | 5,51 |
| 8159,756 | 15571,996 | 15571,996 | 100,0 | 798,843 | 5,13 |
| 346,800 | 407,843 | 416,000 | 102,0 | 25,792 | 6,20 |
| 1489,334 | 4273,834 | 4325,120 | 101,2 | 246,964 | 5,71 |
| 5304,312 | 3358,313 | 3438,912 | 102,4 | 200,145 | 5,82 |
| 9424,200 | 13522,584 | 13698,378 | 101,3 | 772,589 | 5,64 |
| 25545,975 | 21722,855 | 22504,878 | 103,6 | 1258,023 | 5,59 |
| 15514,090 | 11594,010 | 11675,168 | 100,7 | 700,510 | 6,00 |
| 463,890 | 745,048 | 756,224 | 101,5 | 40,382 | 5,34 |
| 1627,988 | 1196,234 | 1207,000 | 100,9 | 59,384 | 4,92 |
| 2902,060 | 3632,000 | 3722,800 | 102,5 | 204,754 | 5,50 |
| 666,390 | 1476,248 | 1501,344 | 101,7 | 86,327 | 5,75 |
| 217,105 | 202,763 | 200,330 | 98,8 | 12,280 | 6,13 |
| 594,210 | 587,650 | 585,887 | 99,7 | 26,951 | 4,60 |
| 691,308 | 534,000 | 534,000 | 100,0 | 26,593 | 4,98 |
| 403,000 | 329,280 | 329,280 | 100,0 | 15,180 | 4,61 |
| 491,040 | 799,440 | 770,660 | 96,4 | 37,454 | 4,86 |
| 1569,270 | 2060,995 | 2030,080 | 98,5 | 86,278 | 4,25 |
| 618,702 | 751,364 | 778,413 | 103,6 | 37,675 | 4,84 |
| 784,750 | 1084,819 | 1107,600 | 102,1 | 46,962 | 4,24 |
| 4005,200 | 3945,916 | 3878,835 | 98,3 | 162,911 | 4,20 |
| 683,859 | 1480,919 | 1495,728 | 101,0 | 74,188 | 4,96 |
| 1115,884 | 1388,971 | 1388,971 | 100,0 | 65,282 | 4,70 |
| 101,316 | 190,186 | 188,474 | 99,1 | 8,142 | 4,32 |
| 128616,765 | 141434,624 | 142757,554 | 100,9 | 7829,133 | 5,48 |

Соціально-економічна характеристика

| Шифр | Код | Стать | | Національність | | | Вік батьків, років | | Місце постійного проживання | | | Зріст, см | Вага, кг |
|------------------|-----|-------|----|----------------|------|------|--------------------|----|-----------------------------|------|-------|-----------|----------|
| | | Ч. | Ж. | Укр. | Рос. | Інші | Б. | М. | Київ | Обл. | Інші | | |
| 1 | 16 | + | + | + | | | 50 | 40 | + | | | 163 | 45 |
| 2 | 26 | | + | + | | | 41 | 38 | + | | | 162 | 48 |
| 3 | 21 | | + | + | | | 40 | 40 | | | | 174 | 60 |
| 4 | 1 | + | | + | | | 42 | 40 | + | | | 183 | 78 |
| 5 | 9 | | + | + | | | 55 | 49 | + | | | 175 | 57 |
| 6 | 14 | + | | + | | | 50 | 48 | | | + | 170 | 65 |
| 7 | 11 | + | | + | | | 44 | 38 | + | | | 181 | 75 |
| 8 | 27 | + | | + | | | 43 | 42 | + | | | 181 | 68 |
| 9 | 5 | | + | + | | | 41 | 42 | | + | | 174 | 62 |
| 10 | 23 | | + | + | | | 52 | 51 | + | | + | 162 | 62 |
| 11 | 6 | | + | + | | | 63 | 57 | + | | | 174 | 67 |
| 12 | 8 | | + | + | + | | 45 | 42 | | + | | 167 | 58 |
| 13 | 19 | + | | + | | | 47 | 42 | + | | | 177 | 76 |
| 14 | 28 | | + | + | | | 48 | 44 | | + | | 180 | 55 |
| 15 | 4 | | + | + | | + | 41 | 38 | | | + | 160 | 55 |
| 16 | 10 | + | | + | | | 46 | 47 | + | | | 176 | 64 |
| 17 | 7 | + | | + | | | 41 | 41 | + | | | 171 | 68 |
| 18 | 12 | | + | + | | | 49 | 42 | + | | | 162 | 65 |
| 19 | 17 | | + | + | | + | 36 | 36 | | + | | 175 | 49 |
| 20 | 25 | | + | + | | | 45 | 45 | + | | | 168 | 60 |
| 21 | 18 | | + | + | | | 41 | 38 | + | | | 172 | 60 |
| 22 | 20 | + | + | + | | | 41 | 37 | + | | | 185 | 90 |
| 23 | 15 | + | | + | | | 47 | 45 | + | | | 180 | 76 |
| 24 | 13 | | + | + | | | 44 | 42 | + | | | 165 | 50 |
| 25 | 22 | + | | + | | | 45 | 42 | + | | | 181 | 80 |
| 26 | 3 | + | | + | | | 49 | 48 | + | | | 187 | 73 |
| 27 | 2 | + | | + | | | 48 | 47 | + | | | 185 | 73 |
| 28 | 24 | | + | + | | | 44 | 43 | | + | | 172 | 64 |
| Усього | 12 | 16 | 25 | 1 | 2 | 1278 | 1204 | 20 | 6 | 3 | 4862 | 1803 | |
| Середня величина | | | | | | 45,6 | 43,0 | | | | 173,6 | 64,4 | |

Таблиця 12.2

студентів групи

| Розмір взуття | Кількість дітей у сім'ї | Площа квартири, м ² | Кількість членів сім'ї | Кількість оцінок за перший курс на екзаменах | | | | Усього | |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------|-------|
| | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | Оцінок | Балів |
| 37 | 1 | 70 | 33 | 2 | 2 | 3 | | 7 | 27 |
| 36 | 2 | 84 | 4 | 3 | 11 | 3 | 1 | 8 | 30 |
| 39 | 2 | 65 | 4 | | | 7 | | 7 | 21 |
| 43 | 1 | 66 | 2 | 3 | | 4 | | 7 | 27 |
| 38 | 2 | 68 | 4 | 3 | 4 | | | 7 | 31 |
| 43 | 22 | 150 | 4 | | | 7 | | 7 | 21 |
| 43 | 2 | 68 | 4 | 1 | 3 | 3 | | 7 | 26 |
| 42 | 2 | 68 | 4 | | | 7 | | 7 | 21 |
| 39 | 2 | 67 | 4 | 2 | 4 | 1 | | 7 | 29 |
| 37 | 2 | 76 | 3 | | 22 | 5 | | 7 | 23 |
| 38 | 2 | 44 | 4 | 1 | 2 | 4 | | 7 | 25 |
| 37 | 1 | 50 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 8 | 30 |
| 42 | 2 | 66 | 4 | | 3 | 4 | | 7 | 24 |
| 38 | 2 | 74 | 3 | | | 7 | | 7 | 21 |
| 38 | 2 | 84 | 4 | 1 | 4 | 2 | | 7 | 27 |
| 41 | 1 | 56 | 3 | | | 7 | 1 | 8 | 23 |
| 40 | 2 | 65 | 4 | 1 | 1 | 5 | | 7 | 24 |
| 37 | 1 | 45 | 3 | 1 | 3 | 3 | | 7 | 26 |
| 39 | 2 | 120 | 4 | | 5 | 2 | | 7 | 26 |
| 37 | 2 | 74 | 4 | 3 | 4 | | | 7 | 31 |
| 38 | 2 | 66 | 4 | | 5 | 2 | | 7 | 26 |
| 46 | 2 | 50 | 4 | 4 | 2 | 1 | | 7 | 31 |
| 43 | 2 | 74 | 4 | 2 | 4 | 1 | | 7 | 29 |
| 38 | 2 | 76 | 4 | 7 | | | | 7 | 35 |
| 42 | 2 | 66 | 3 | 3 | 4 | | | 7 | 31 |
| 44 | 2 | 64 | 3 | | 1 | 6 | 1 | 8 | 24 |
| 42 | 2 | 66 | 4 | | 2 | 5 | | 7 | 23 |
| 38 | 2 | 75 | 4 | 4 | 3 | | 1 | 8 | 34 |
| 1115 | 51 | 1994 | 101 | 43 | 64 | 91 | 5 | 201 | 746 |
| 39,8 | 1,8 | 71,2 | 3,6 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 1,0 | 7,2 | 26,6 |

12.1.28. За даними табл. 12.2 визначити спосіб статистичного спостереження для перевірки правильності відповіді на кожне запитання статистичного формуляра. Відповіді оформити у вигляді таблиці.

12.1.29. Які способи статистичного спостереження слід обрати для перевірки правильності відповідей на кожне запитання статистичного формуляра табл. 12.1? Відповіді оформити у вигляді таблиці.

12.1.30. Яких організаційних заходів слід ужити для спостереження за статистичним формуляром табл. 12.2? Провести логічний і арифметичний контроль зібраного матеріалу та внести виправлення.

12.2. Зведення та групування статистичних матеріалів

12.2.1. Маємо такі дані для торговельної організації (табл. 12.3).

За даними табл. 12.3 побудувати групування, розподіливши всі магазини на чотири групи за обсягом фактичного товарообороту з рівнонаповненими інтервалами.

У кожній групі та в цілому визначити:

- кількість магазинів;
- роздрібний товарооборот у базисному та звітному періодах (плановий, фактичний);
- роздрібний товарооборот на один магазин у кожній групі та в цілому.

12.2.2. За даними табл. 12.3 побудувати комбіноване групування, розподіливши всі магазини на три групи за рівнем виконання плану товарообороту: магазини, що не виконали плану; магазини, які виконали план товарообороту на 100 %; магазини, що перевиконали план — і на три групи за кількістю продавців (з рівновеликим інтервалом).

12.2.3. За даними табл. 12.3 побудувати аналітичне групування для характеристики зв'язку продуктивності праці продавців і обсягу товарообороту.

Таблиця 12.3

| № мага- зину | Товарооборот, тис. грн. | | | Кількість продавців | № мага- зину | Товарооборот, тис. грн. | | | Кількість продавців |
|--------------------|-------------------------|--------|-------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------|-------|------------------------|
| | Баз. | Звітн. | | | | Баз. | Звітн. | | |
| | | План. | Факт. | | | | План. | Факт. | |
| 1 | 44 | 46 | 40 | 7 | 21 | 42 | 43 | 40 | 6 |
| 2 | 196 | 190 | 190 | 23 | 22 | 49 | 49 | 47 | 7 |
| 3 | 102 | 102 | 100 | 13 | 23 | 28 | 28 | 26 | 5 |
| 4 | 94 | 95 | 90 | 13 | 24 | 89 | 90 | 88 | 7 |
| 5 | 18 | 19 | 20 | 3 | 25 | 19 | 19 | 18 | 3 |
| 6 | 156 | 160 | 160 | 19 | 26 | 12 | 14 | 14 | 4 |
| 7 | 20 | 20 | 20 | 3 | 27 | 31 | 31 | 29 | 5 |
| 8 | 26 | 28 | 22 | 4 | 28 | 43 | 43 | 40 | 6 |
| 9 | 156 | 157 | 140 | 20 | 29 | 26 | 26 | 25 | 5 |
| 10 | 31 | 32 | 30 | 5 | 30 | 14 | 14 | 14 | 3 |
| 11 | 29 | 30 | 25 | 5 | 31 | 42 | 42 | 40 | 6 |
| 12 | 67 | 66 | 66 | 7 | 32 | 16 | 16 | 15 | 3 |
| 13 | 46 | 45 | 44 | 7 | 33 | 40 | 41 | 38 | 5 |
| 14 | 117 | 120 | 115 | 12 | 34 | 55 | 55 | 51 | 7 |
| 15 | 52 | 53 | 50 | 7 | 35 | 46 | 46 | 41 | 7 |
| 16 | 135 | 130 | 130 | 18 | 36 | 60 | 60 | 58 | 9 |
| 17 | 59 | 61 | 57 | 8 | 37 | 10 | 11 | 11 | 3 |
| 18 | 29 | 29 | 26 | 5 | 38 | 11 | 11 | 10 | 3 |
| 19 | 89 | 88 | 88 | 12 | 39 | 7 | 7 | 6 | 3 |
| 20 | 26 | 27 | 26 | 5 | 40 | 30 | 30 | 28 | 5 |

12.2.4. За даними табл. 12.3 розподілити магазини на три групи за чисельністю продавців і рівнем виконання плану товарообороту, побудувавши комбіноване групування з рівновеликими та рівнонаповненими інтервалами.

12.2.5. За даними табл. 12.3 обчислити залежність рівня виконання плану товарообороту від продуктивності праці продавців.

12.2.6. У нижченаведеній таблиці 400 студентів розподілено на групи за витратами часу на вивчення статистики.

| <i>Витрати часу, год</i> | <i>Кількість студентів</i> | <i>Частість, %</i> | <i>Нагромаджена частість, %</i> |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 0–2 | | 0,52 | |
| 2–4 | | | 0,71 |
| 4–6 | | | |
| 6–8 | 56 | | |
| 8–10 | | 0,03 | |
| <i>Усього</i> | | | |

Відновити дані, яких немає в таблиці.

12.2.7. Під час вивчення споживчого попиту на чоловічі зимові чоботи отримано такі дані про продаж цього взуття за розмірами: 42, 44, 42, 41, 43, 41, 42, 43, 39, 41, 40, 38, 43, 42, 37, 42, 38, 40, 43, 39, 41, 40, 42, 43, 42, 40, 41, 38, 44, 42, 40, 42, 42, 39, 42, 44, 43, 42, 44, 41, 43, 41, 42, 40, 41, 42, 43, 39. Для узагальнення даних реалізованого попиту побудувати ряд розподілу й порівняти його з типовою шкалою пошиття чоловічих чобіт.

| <i>Розмір</i> | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 і більше | Усього |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|--------|
| <i>Кількість пар, % до підсумку</i> | 3 | 8 | 20 | 26 | 22 | 15 | 4 | 2 | 100 |

Результати відобразити графічно.

12.2.8. За даними табл. 12.2 визначити залежність успішності студентів від їх зросту, розподіливши сукупність на три групи з однаковим інтервалом. Замкнути таблицю. Визначити вид групування.

12.2.9. За даними табл. 12.2 побудувати комбінаційну таблицю, розподіливши студентів за зростом на сім груп із рівнонаповненим інтервалом і на три групи з рівновеликим інтервалом за розміром взуття.

12.2.10. За даними табл. 12.1 розподілити автосалони на чотири групи та визначити залежність рівня витрат обігу від ціни автомобіля. Замкнути таблицю. Визначити вид групування. Зробити узагальнювальний висновок.

12.2.11. Вивчаючи попит населення на жіночі чобітки, у магазині зареєстрували продаж взуття таких розмірів: 35, 37, 36, 38, 36, 37, 36, 34, 37, 37, 37, 36, 37, 36, 38, 36, 33, 38, 35, 37, 35, 37, 36, 39, 37, 36, 38, 36, 35, 38, 37, 38, 37, 36, 37, 36, 34, 38, 39, 37, 35, 37, 36, 38, 36, 37, 35, 36, 34, 37. Для узагальнення отриманих даних попиту побудувати ряд розподілу й порівняти результати з типовою шкалою.

| <i>Розмір</i> | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | Усього |
|-----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| <i>Кількість пар, % до підсумку</i> | 1 | 10 | 18 | 25 | 21 | 16 | 7 | 2 | 100 |

Дані дискретного ряду розподілу та типової шкали відобразити на графіку; зробити висновки.

12.2.12. За допомогою вторинного групування зробити дані порівнянними.

**Групування магазинів двох районів
за обсягом товарообороту**

| <i>Перший район</i> | | <i>Другий район</i> | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| <i>Товарооборот, млн грн.</i> | <i>Кількість магазинів</i> | <i>Товарооборот, млн грн.</i> | <i>Кількість магазинів</i> |
| до 10 | 15 | до 10 | 15 |
| 10–15 | 8 | 10–20 | 21 |
| 15–20 | 13 | 20–50 | 12 |
| 20–30 | 3 | 50–100 | 28 |
| 30–50 | 9 | 100–200 | 20 |
| 50–60 | 7 | 200 і більше | 12 |
| 60–70 | 3 | | |
| 70–100 | 8 | | |
| 100–200 | 22 | | |
| 200 й більше | 12 | | |
| <i>Усього</i> | 100 | <i>Усього</i> | 108 |

12.2.13. Під час лабораторної перевірки пряжі на міцність було отримано такі результати, г: 180, 152, 122, 150, 160, 120, 160, 170, 140, 165, 175, 180, 152, 172, 200, 164, 153, 176, 182, 194, 198, 173, 167, 159, 147, 169, 200, 164, 153, 176, 182, 194, 198, 173, 167, 159, 147, 169, 165, 178, 184, 190, 170, 156, 168, 147, 138, 158, 160, 148, 142, 134, 170, 158, 196, 174, 161, 133, 145, 148, 149, 131. Побудувати інтервальний варіаційний ряд розподілу, виділивши чотири групи з однаковими інтервалами; відобразити його графічно.

12.2.14. Маємо такі дані про чисельність продавців у магазинах міста: 13, 38, 58, 12, 64, 19, 46, 4, 3, 16, 3, 10, 4, 23, 2, 46, 9, 43, 42, 16, 74, 37, 10, 5, 62, 16, 79, 7, 43, 31, 42, 21, 6, 11, 21, 11, 146, 12, 2, 5, 4, 29, 7, 42, 32, 7, 8, 57, 8, 23, 9, 19, 20, 150, 134. Побудувати дискретний ряд розподілу й інтервальний ряд розподілу, виділивши шість груп. Яке групування доцільніше в цьому разі?

12.2.15. Маємо групування підприємств промисловості за чисельністю працівників:

| <i>Середньорічна чисельність працівників, чол.</i> | <i>Кількість підприємств</i> |
|----------------------------------------------------|------------------------------|
| До 100 | 34,0 |
| 100–200 | 20,0 |
| 200–500 | 21,0 |
| 500–1000 | 11,8 |
| 1000–3000 | 8,0 |
| 3000–10000 | 2,2 |
| 10000 і більше | 3,0 |
| <i>Усього</i> | 100,0 |

Перегрупувати способом укрупнення інтервалів.

12.2.16. Працівників підприємства згруповано за розміром заробітної плати (див табл.).

Виявити характер розподілу працівників за рівнем заробітної плати, перегрупувати сукупність, збільшивши інтервали: до 380; 380–400; 400–420; 420–470; 470 і більше.

| <i>Заробітна плата, грн.</i> | <i>Кількість працівників</i> |
|------------------------------|------------------------------|
| 350–360 | 2 |
| 360–370 | 2 |
| 370–380 | 3 |
| 380–390 | 4 |
| 400–410 | 6 |
| 410–420 | 10 |
| 420–430 | 13 |
| 430–450 | 15 |
| 450–480 | 20 |
| 480–500 | 25 |
| 500 і більше | 10 |
| <i>Усього</i> | 110 |

12.2.17. Працівників двох магазинів згруповано за розміром заробітної плати:

| <i>Магазин № 1</i> | | <i>Магазин № 2</i> | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <i>Заробітна плата, грн.</i> | <i>Кількість працівників</i> | <i>Заробітна плата, грн.</i> | <i>Кількість працівників</i> |
| До 400 | 9 | До 390 | 10 |
| 400–420 | 20 | 390–410 | 35 |
| 420–440 | 51 | 410–440 | 40 |
| 440–480 | 20 | 440–470 | 15 |
| <i>Усього</i> | 100 | <i>Усього</i> | 100 |

Зробити інформацію для двох магазинів порівнянню.

12.2.18. Маємо такі дані про виконання магазинами району плану за I квартал:

- 28 магазинів не виконали план (план — 87 тис. грн; фактично реалізовано товарів на 79 тис. грн), зокрема три магазини виконали план менше ніж на 80 % (план — 8,7 тис. грн, фактично — 6,8 тис. грн); п'ять магазинів виконали план на 80–90 % (план — 28,3 тис. грн, фактично — 25 тис. грн);
- 218 магазинів виконали план товарообороту (план — 28697 тис. грн, фактично реалізовано товарів на 31074 тис. грн), зокрема 12 магази-

нів виконали план більше ніж на 110 % (план — 10432 тис. грн, фактично — 12294 тис. грн).

Побудувати статистичну таблицю, підмет якої — такі групи магазинів за рівнем виконання плану товарообороту: до 80 %; від 80 до 90 %; від 90 до 100 %; від 100 до 110 %; 110 % і більше. Визначити вид статистичної таблиці.

12.2.19. Маємо основні показники діяльності акціонерних банків України (табл. 12.4). Розподілити сукупність банків на п'ять груп за ринковою ціною акцій у звітному періоді (інтервали — прогресивно зростаючі). У кожній групі обчислити кількість банків і випущених акцій, середню кількість акцій на один банк.

12.2.20. За даними табл. 12.4 розподілити сукупність банків на три групи за рівнем виконання плану реалізації акцій і обчислити в кожній групі кількість банків, їх статутний капітал, прибуток в абсолютних показниках і відсотках до підсумку.

12.2.21. Побудувати дискретний ряд розподілу за кредитною ставкою (табл. 12.4). У кожній групі обчислити кількість банків, загальну суму кредитів і середню суму кредитів на один банк.

12.2.22. За даними табл. 12.4 визначити залежність прибутковості активів від кредитної ставки, побудувавши аналітичне групування.

12.2.23. За даними табл. 12.4 розподілити банки на чотири групи з однаковим інтервалом за обсягом статутного капіталу. У кожній групі обчислити кількість банків, загальну суму статутного капіталу та в розрахунку на один банк.

12.2.24. За даними табл. 12.4 побудувати аналітичне групування для визначення залежності прибутку банків від обсягу активів.

12.2.25. За даними табл. 12.4 побудувати дискретний ряд розподілу банків за номіналом акцій у звітному періоді. Зобразити його графічно.

12.2.26. За даними табл. 12.4 розподілити банки на чотири групи за номіналом акцій у звітному періоді. У кожній групі обчислити кількість банків, загальну кількість акцій і в розрахунку на один банк.

Таблиця 12.4

Основні показники діяльності акціонерних банків України

| Номер АКБ | Назва АКБ | Вид товариства | Номінал акції, грн. | | Кількість акцій, тис. шт. | | Ціна акції, грн. | | Рівень виконання плану, % | Кредитна ставка, % | Обсяг у звітному періоді, тис. грн. | | |
|-----------|-----------------|----------------|---------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|-------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------|----------|
| | | | Баз. | Звіт. | Баз. | Звіт. | Баз. | Звіт. | | | статутного капіталу | активів | прибутку |
| 1 | “Електронбанк” | ВАТ | 0,50 | 0,50 | 9863 | 10802 | 0,60 | 0,60 | 103,5 | 35 | 5401 | 31951 | 1884 |
| 2 | “Реал-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 30977 | 80036 | 0,10 | 0,12 | 102,1 | 30 | 8003 | 38552 | 2069 |
| 3 | “Геосантріс” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 24002 | 30900 | 0,10 | 0,10 | 101,7 | 40 | 3090 | 30740 | 1135 |
| 4 | “Новий” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 10000 | 24150 | 0,10 | 0,10 | 103,1 | 40 | 2415 | 26696 | 454 |
| 5 | “Легбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 15021 | 25000 | 0,10 | 0,11 | 100,9 | 20 | 2500 | 36002 | 2223 |
| 6 | “Мрія” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 15022 | 36900 | 0,11 | 0,13 | 98,1 | 30 | 3690 | 41477 | 2877 |
| 7 | “Укркапітал” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 20000 | 40000 | 0,12 | 0,18 | 102,0 | 30 | 4000 | 14439 | 280 |
| 8 | “Ікар-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 14560 | 30134 | 0,10 | 0,10 | 101,3 | 40 | 3013 | 16424 | 1137 |
| 9 | “Чернігів-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 8500 | 36500 | 0,12 | 0,16 | 103,6 | 20 | 3650 | 16583 | 606 |
| 10 | “Полтава-банк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 11500 | 30000 | 0,10 | 0,11 | 101,5 | 20 | 3000 | 18804 | 852 |
| 11 | “Приват-ексель” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 15883 | 34100 | 0,10 | 0,10 | 98,8 | 30 | 3410 | 8012 | 2588 |
| 12 | “Княжий” | ТОВ | 0,10 | 0,10 | 11600 | 23000 | 0,12 | 0,16 | 99,7 | 40 | 2300 | 25996 | 2048 |
| 13 | “Імекс-банк” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 14275 | 23549 | 0,12 | 0,14 | 102,5 | 20 | 2354 | 1027 | 1650 |
| 14 | “Прикарпаття” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 10000 | 25000 | 0,11 | 0,16 | 98,8 | 40 | 2500 | 9226 | 1176 |
| 15 | “Капітал” | ТОВ | 0,50 | 0,50 | 2400 | 3904 | 0,52 | 0,58 | 100,0 | 30 | 1952 | 5177 | 614 |
| 16 | “Ангарес” | ЗАТ | 0,10 | 0,10 | 9248 | 17686 | 0,13 | 0,16 | 100,4 | 30 | 1768 | 7221 | 332 |
| 17 | “Автотразбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 12122 | 19860 | 0,11 | 0,12 | 96,4 | 40 | 1986 | 8011 | 1139 |
| 18 | “Поділля” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 7197 | 14393 | 0,12 | 0,16 | 102,1 | 40 | 1439 | 7724 | 248 |
| 19 | “Синтез” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 6835 | 12500 | 0,12 | 0,16 | 98,3 | 40 | 1250 | 6426 | 195 |
| 20 | “Заводбанк” | ВАТ | 0,10 | 0,10 | 5444 | 5514 | 0,12 | 0,18 | 102,0 | 40 | 551 | 4655 | 304 |

12.2.27. За звітній період є така інформація для 25 магазинів, тис. грн. (табл. 12.5). Побудувати інтервальний ряд розподілу, виділивши чотири групи за обсягом товарообороту. У кожній групі та в цілому обчислити кількість магазинів, загальний обсяг товарообороту та в розрахунку на один магазин.

Таблиця 12.5

Показники діяльності магазинів

| <i>Номер магазину</i> | <i>Товарооборот</i> | <i>Витрати обігу</i> | <i>Товарні залишки</i> |
|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 524 | 32,6 | 175 |
| 2 | 546 | 28,0 | 161 |
| 3 | 501 | 27,6 | 150 |
| 4 | 472 | 25,0 | 160 |
| 5 | 683 | 40,6 | 205 |
| 6 | 644 | 37,0 | 198 |
| 7 | 615 | 32,1 | 197 |
| 8 | 581 | 32,0 | 191 |
| 9 | 532 | 30,1 | 183 |
| 10 | 495 | 25,8 | 170 |
| 11 | 670 | 40,4 | 205 |
| 12 | 632 | 34,7 | 200 |
| 13 | 464 | 25,2 | 188 |
| 14 | 512 | 25,5 | 180 |
| 15 | 568 | 26,1 | 190 |
| 16 | 690 | 42,3 | 220 |
| 17 | 662 | 38,1 | 212 |
| 18 | 480 | 26,4 | 134 |
| 19 | 575 | 28,3 | 132 |
| 20 | 554 | 29,3 | 128 |
| 21 | 518 | 31,3 | 185 |
| 22 | 522 | 29,2 | 181 |
| 23 | 608 | 34,3 | 200 |
| 24 | 620 | 36,1 | 201 |
| 25 | 651 | 37,2 | 213 |

12.2.28. За даними табл. 12.5 побудувати аналітичне групування та виявити залежність витрат обігу від обсягу товарообороту.

12.2.29. За даними табл. 12.5 побудувати комбінаційну таблицю, розподіливши магазини на чотири групи за обсягом товарообороту та на три групи — за обсягом товарних залишків.

12.2.30. За даними табл. 12.2 виявити залежність успішності студентів від таких чинників:

- віку батьків;
- зросту;
- розміру квартири;
- статі;
- розміру взуття;
- кількості членів сім'ї.

Сукупність студентів розподілити на три групи за кожною ознакою (крім статі).

12.3. Абсолютні та відносні величини

12.3.1. За даними таблиці визначити для окремих товарних груп і в цілому для магазину:

- відносні величини планового завдання;
- відносні величини динаміки;
- відносні величини виконання плану;
- структуру товарообороту за кожний період.

| Товарна група | Товарооборот, тис. грн. | | |
|------------------------|-------------------------|-------------|-----------|
| | Минулий рік | Звітний рік | |
| | | Плановий | Фактичний |
| М'ясо, ковбасні вироби | 78,3 | 78 | 80,6 |
| Рибні вироби | 45,0 | 46 | 46,2 |
| Кондитерські вироби | 84,0 | 95 | 96,0 |

Оформити обчислення у вигляді таблиці. Замкнути її.

12.3.2. За даними таблиці визначити такі показники:

| Товарна група | Товарооборот, тис. грн. | | |
|---------------|-------------------------|-------------|-----------|
| | Минулий рік | Звітний рік | |
| | | Плановий | Фактичний |
| Непродовольчі | 6738 | 7500 | 7487 |
| Продовольчі | 4844 | 5300 | 5312 |

- частку продовольчих і непродовольчих товарів у роздрібному товарообороті;

- динаміку товарообороту в цілому та за товарними групами;
- відносні величини планового завдання та виконання плану.

Замкнути таблицю.

12.3.3. Планом передбачено збільшити обсяг товарообороту порівняно з минулим роком на 7%. Фактично він збільшився на 11%. Як виконано план товарообороту?

12.3.4. Маємо такі дані на початок року:

| <i>Спеціалізація магазинів</i> | <i>Кількість магазинів</i> | <i>Кількість продавців</i> |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Продовольчі | 1274 | 6589 |
| Непродовольчі | 699 | 6656 |
| Змішані | 30 | 123 |
| <i>Усього</i> | 2003 | 13368 |

Визначити такі показники:

- частку продовольчих, непродовольчих, змішаних магазинів у їх загальній кількості;
- середню чисельність продавців у кожному магазині.
- види обчислених відносних величин.

12.3.5. Передбачалося знизити собівартість одиниці продукції порівняно з минулим роком на 3%. Фактично вона зменшилася на 5%. Визначити рівень виконання плану зниження собівартості продукції.

12.3.6. Маємо такі дані щодо реалізації товарів підприємством, млн грн.:

| <i>Товар</i> | <i>План</i> | <i>Реалізовано нарощуваним підсумком</i> | | |
|----------------|-------------|------------------------------------------|----------------|----------------|
| | | <i>Квітень</i> | <i>Травень</i> | <i>Червень</i> |
| Взуття шкіряне | 800 | 250 | 540 | 840 |
| Взуття гумове | 210 | 75 | 155 | 240 |

Обчислити такі показники:

- рівень виконання плану реалізації для кожного товару та разом для двох;
- динаміку продажу за кожний місяць;
- відносну величину структури за планом і фактично.

12.3.7. Роздрібний товарооборот у II кварталі звітнього року становив у цілому для акціонерного товариства 2795 тис. грн., або 101,2 % до плану. Оптово-складський оборот за той самий період становив 81 % роздрібного товарообороту. Визначити такі показники:

- роздрібний товарооборот за планом;
- суму фактичного оптово-складського товарообороту.

12.3.8. Консервний завод за звітний період виготовив 300 тис. банок овочевих консервів місткістю 801 см³, 200 тис. банок місткістю 250 см³, 100 тис. — місткістю 500 см³. Обчислити випуск продукції в умовних банках. Умовно-натуральна одиниця виміру — одна банка місткістю 353,4 см³.

12.3.9. Середня чисельність працівників промислових підприємств становить:

| Рік | Категорія працівників, тис. чол. | | | | |
|------|----------------------------------|------|-----|-----------|----------------|
| | Робітники | Учні | ІТП | Службовці | Інший персонал |
| 2000 | 2563 | 51 | 369 | 127 | 49 |
| 2005 | 2710 | 46 | 411 | 126 | 50 |

Обчислити всі можливі види відносних величин.

12.3.10. Маємо такі дані про чисельність населення та кількість народжених в Україні:

| Рік | Кількість народжених, тис. чол. | Середньорічна чисельність населення, млн чол. |
|------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1990 | 657,2 | 51,8 |
| 1995 | 492,9 | 51,7 |
| 2004 | 427,3 | 47,8 |

Обчислити для кожного року кількість народжень на 1 тис. населення. Визначити вид відносної величини. Простежити динаміку коефіцієнта народжуваності.

12.3.11. На 1.01.2005 р. в Україні проживало 47,3 млн чоловік: у містах — 32,0 млн, у сільській місцевості — 15,3. Територія країни — 603,7 тис. км². Обчислити такі показники:

- частку сільського та міського населення;

- густоту населення;
- співвідношення міського та сільського населення.

12.3.12. Прибуток акціонерного банку за перший рік зріс на 25 %, за другий — на 15, за третій — на 8. На скільки процентів зріс прибуток акціонерного банку за три роки?

12.3.13. Із початку року інфляція щомісяця зростала на 2 %. Який рівень інфляції на 1 грудня?

12.3.14. У звітному році прибуток підприємства досяг 4,0 млн грн порівняно з 3,7 млн грн. у минулому році. Планом було передбачено збільшити обсяг прибутку на 3,72 % порівняно з минулим роком. Обчислити рівень виконання плану.

12.3.15. За звітний період було видобуто: вугілля — 720 млн т; нафти — 600 млн т; газу — 450 млрд м³. Обчислити видобуток в умовних одиницях. Коефіцієнти перерахунку: вугілля — 0,8, нафти — 1,3, газу — 1,2.

12.3.16. Зі звітів трьох підприємств відомо, що фактичний обсяг продукції у звітному періоді становив відповідно 840, 960, 730 тис. грн. Договірні зобов'язання щодо випуску продукції перше підприємство виконало на 106 %, друге — на 100 %, третє — на 89 %. Обчислити загальний процент виконання договірних зобов'язань трьома підприємствами та суму надпланової продукції.

12.3.17. Планом передбачено збільшити виробництво продукції за рік на 3,0 %, а фактично збільшено на 5,1 %. Визначити рівень виконання плану.

12.3.18. За звітний період фабрика випустила зошитів: 12-аркушних — 300 тис. штук; 24-аркушних — 200 тис. штук; 60-аркушних — 100 тис. штук. Обчислити загальний випуск зошитів в умовно-натуральному вимірнику, якщо взяти за умовну одиницю 12-аркушний зошит.

12.3.19. Є така інформація на початок року (див таблицю). Обчислити відносні величини структури, координації, інтенсивності, порівняння.

| Територія | Площа, тис. км ² | Чисельність населення, тис. чол. | Зокрема | |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------------|----------|------------|
| | | | міського | сільського |
| Україна | 603,7 | 47281 | 32009 | 15272 |
| Київська обл. | 28,1 | 1779 | 1050 | 729 |
| Дніпропетровська обл. | 31,9 | 3476 | 2894 | 582 |

12.3.20. Маємо такі дані щодо реалізації молока:

| Магазин | План, тис. л | Фактично продано | |
|------------|--------------|------------------|------------|
| | | тис. л | % жирності |
| “Полісся” | 1900 | 1904 | 4,3 |
| “Лісостеп” | 3500 | 3580 | 3,9 |

Обчислити рівень виконання плану продажу молока кожним підприємством і двома разом з урахуванням того, що стандартна жирність молока — 3,2%.

12.3.21. Студентів університету можна охарактеризувати такими даними:

| Стать | Форма навчання | | | Разом |
|---------------|----------------|---------|--------|-------|
| | Денна | Вечірня | Заочна | |
| Чоловіки | 520 | 300 | 820 | 1640 |
| Жінки | 1610 | 850 | 2210 | 4670 |
| <i>Усього</i> | 2130 | 1150 | 3030 | 6310 |

Обчислити всі можливі види відносних величин.

12.3.22. Магазин у минулому році реалізував товарів на 400 тис. грн. Планом на звітний період передбачено продати товарів на 440 тис. грн, фактично реалізовано товарів на 506 тис. грн. Обчислити відносні величини виконання плану, планового завдання та динаміки.

12.3.23. Обсяг товарообороту за планом має становити 240 тис. грн. План перевиконано на 25%. Порівняно з минулим роком товарооборот за звітний період збільшився в 1,5 раза. Обчислити такі показники:

- відносну величину планового завдання;
- коефіцієнт виконання плану.

12.3.24. Динаміка товарообороту продовольчого магазину така:

| Товарна група | Минулий рік, тис. грн. | Звітний рік, тис. грн. | |
|----------------------|------------------------|------------------------|----------|
| | | За планом | Фактично |
| М'ясо, м'ясні вироби | 78 | 79 | 81 |
| Рибні вироби | 45 | 46 | 46 |
| Бакалійні вироби | 85 | 95 | 103 |

Обчислити всі можливі види відносних величин.

12.3.25. Результати діяльності магазину характеризуються такими даними:

| Показник | Квартал | | | | За рік |
|-------------------------------|---------|------|------|------|--------|
| | I | II | III | IV | |
| Коефіцієнт планового завдання | 1,02 | 1,01 | 1,03 | 1,01 | — |
| План товарообороту, млн грн. | 2,8 | 2,9 | 3,1 | 3,2 | 12 |
| Рівень виконання плану, % | 101 | 99 | 104 | 102 | — |

Визначити такі показники:

- рівень виконання плану товарообороту та коефіцієнт планового завдання за рік;
- частку товарообороту звітного періоду за кварталами року;
- відносні величини динаміки (ланцюгові, базисні);
- фактичний обсяг товарообороту в звітному та базисному періодах.

12.3.26. За даними таблиці визначити такі показники:

- частку жінок і чоловіків у загальній чисельності населення;
- скільки чоловіків припадає на 100 жінок;

Кількість постійного населення України, млн чол.

| Рік | Чоловіки | Жінки |
|------|----------|-------|
| 1939 | 19,4 | 21,1 |
| 1959 | 18,6 | 23,3 |
| 1970 | 21,3 | 25,8 |
| 1979 | 22,8 | 27,0 |
| 1989 | 23,9 | 27,8 |
| 1995 | 24,0 | 27,7 |
| 2000 | 23,1 | 26,6 |
| 2005 | 21,9 | 25,5 |

- динаміку загальної чисельності населення;
- динаміку чисельності жінок і чоловіків.

Результати обчислень подати в таблиці.

12.3.27. У звітному періоді в країні народилося 600 тис. дітей, а коефіцієнт народжуваності досяг $11,5 \text{ ‰}$. Скільки чоловіків припадає на 100 жінок, якщо відомо, що на кожну тисячу жінок зареєстровано 21,4 новонароджених?

12.3.28. Ціни на продовольчі товари зросли в березні на $2,0 \%$ порівняно із січнем, у травні — на $1,5 \%$ порівняно з березнем, у червні — на $0,5 \%$ порівняно з травнем. Обчислити, на скільки процентів зросли ціни за півроку.

12.3.29. Є така інформація про товарооборот, млн грн.:

| Рік | Товаро-оборот | Розподіл товарообороту | | | | |
|------|---------------|------------------------|----------|------------|------------------------|----------|
| | | за формами власності | | | за населеними пунктами | |
| | | державна | приватна | колективна | міські | сільські |
| 2001 | 308,5 | 110,4 | 18 | 180,1 | 270,0 | 38,5 |
| 2002 | 310,2 | 105,5 | 24 | 180,7 | 266,8 | 43,4 |
| 2004 | 314,0 | 103,6 | 27 | 183,4 | 267,0 | 47,0 |

Обчислити відносні величини динаміки, структури, координації.

12.3.30. Обчислити показники, яких немає в таблиці:

| Region | Товарооборот, тис. грн. | | | $K_{п.з} = \frac{Y_{пз}}{Y_0}$ | $K_d = \frac{Y_n}{Y_0}$ | $K_{в.п} = \frac{Y_{п}}{Y_{пз}}$ | $K_{стр} = \frac{Y_i}{\sum Y}$ | $K_{п.з} K_{в.п}$ |
|---------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | Баз. | Звіт | | | | | | |
| | | План. | Факт. | | | | | |
| Y_0 | $Y_{пз}$ | Y_n | $Y_{п}$ | | | | | |
| Північ | 71830,371 | 74514,710 | 75264,280 | | | | | |
| Південь | 43615,380 | 50119,613 | 50745,696 | | | | | |
| Захід | 2213,790 | 3836,948 | 3848,124 | | | | | |
| Усього | | | | | | | | |

Розкрити економічний зміст кожного підсумкового показника. Точність обчислення коефіцієнтів — загальноприйнята (0,000).

12.4. Середні величини

12.4.1. Є такі дані про кількість продавців у магазинах:

| | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|---|
| <i>Кількість продавців</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Кількість магазинів</i> | 13 | 18 | 23 | 26 | 11 | 7 | 3 |

Обчислити такі показники:

- середню кількість продавців на один магазин;
- моду, медіану.

12.4.2. Маємо такі дані про реалізацію товарів за п'ятиденками впродовж місяця:

| | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| <i>П'ятиденка</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Реалізовано товарів, тис. грн.</i> | 25 | 30 | 45 | 60 | 65 | 75 |

Обчислити середній обсяг реалізації за одну п'ятиденку в грошовому та відсотковому виразі.

12.4.3. Визначити середній розмір кредиту й середній його термін за такими даними:

| <i>Номер кредиту</i> | <i>Розмір кредиту, млн грн.</i> | <i>Термін кредиту, днів</i> |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 110 | 40 |
| 2 | 100 | 25 |
| 3 | 120 | 30 |
| 4 | 80 | 50 |
| 5 | 200 | 60 |

12.4.4. Маємо таку інформацію щодо п'яти магазинів:

| <i>Магазин</i> | <i>Роздрібний товарооборот, млн грн.</i> | <i>Кількість працівників</i> |
|----------------|------------------------------------------|------------------------------|
| Одягу | 260 | 5 |
| Взуття | 860 | 16 |
| Тканин | 350 | 9 |
| Ювелірний | 520 | 12 |
| Галантерейний | 450 | 18 |

Обчислити такі показники:

- середній товарооборот на один магазин;

- середню чисельність працівників магазину;
- роздрібний товарооборот, що припадає в середньому на одного працівника.

12.4.5. Продуктивність праці продавців універмагу за місяць характеризується такими даними:

| <i>Продуктивність праці, тис. грн.</i> | <i>Кількість продавців</i> |
|----------------------------------------|----------------------------|
| До 30 | 20 |
| 30–40 | 150 |
| 40–50 | 200 |
| 50–60 | 100 |
| Понад 60 | 50 |

Обчислити такі показники:

- середню продуктивність праці продавця універмагу;
- моду, медіану;
- середню прогресивну продуктивність праці.

12.4.6. Є такі дані:

| <i>Ододенний прибуток, тис. грн.</i> | До 5 | 6–10 | 11–15 | 15 і більше |
|--------------------------------------|------|------|-------|-------------|
| <i>Кількість підприємств</i> | 45 | 30 | 15 | 10 |

Обчислити такі показники:

- середній ододенний прибуток;
- моду та медіану;
- середній прогресивний прибуток.

12.4.7. Обчислити за наведеними в таблиці даними для магазину в цілому такі показники:

- середню місячну заробітну плату за березень і за жовтень;
- модальну заробітну плату в кожному місяці.

| <i>Секція</i> | <i>Березень</i> | | <i>Жовтень</i> | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | <i>Середня заробітна плата, грн.</i> | <i>Кількість продавців</i> | <i>Середня заробітна плата, грн.</i> | <i>Фонд заробітної плати, грн.</i> |
| Одягу | 420 | 10 | 430 | 5690 |
| Взуття | 440 | 8 | 450 | 4500 |
| Меблів | 450 | 12 | 470 | 5640 |
| <i>Усього</i> | | | | |

12.4.8. Один продавець на отримання виторгу в 100 грн витрачає 20 хв, а другий — 30 хв. Скільки в середньому витрачається часу на отримання 100 грн виторгу?

12.4.9. Із 20 продавців секції жіночого взуття на обслуговування одного покупця п'ять продавців витрачають 10 хв кожний; 12 продавців — 15 хв; три продавці — 12 хв. Скільки хвилин у середньому витрачають продавці на обслуговування одного покупця та чому дорівнюють модальні витрати часу?

12.4.10. Маємо такі дані про розподіл працівників двох банків за розміром заробітної плати:

| Заробітна плата, грн. | Чисельність працівників | |
|-----------------------|-------------------------|-------------|
| | АКБ "Південний" | АКБ "Новий" |
| 820–850 | 5 | 2 |
| 850–880 | 10 | 8 |
| 880–1010 | 20 | 28 |
| 1010–1040 | 25 | 24 |
| 1040–1070 | 20 | 16 |
| 1070–1100 | 15 | 12 |
| 1100 й більше | 5 | 10 |
| <i>Усього</i> | | |

Обчислити для кожного банку:

- середню заробітну плату способом моментів;
- моду, медіану.

12.4.11. Є такі дані для магазину:

| Відділ | I квартал | | II квартал | |
|--------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | План товарообороту, тис. грн. | Виконання плану, % | Фактичний товарооборот, тис. грн. | Виконання плану, % |
| Гастрономія | 500 | 96 | 520 | 102 |
| Бакалія | 100 | 102 | 98 | 100 |
| Кондитерські | 400 | 105 | 550 | 110 |

Обчислити процент виконання плану товарообороту в цілому для магазину за кожний квартал і за півроку.

12.4.12. Є така інформація:

| <i>Показник</i> | <i>Місяць року</i> | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ціна акції, грн. | 4,5 | 6,0 | 8,1 | 5,3 | 10,2 |
| Частка в загальній кількості акцій, % | 25 | 27 | 20 | 18 | 10 |

Обчислити середню ціну акції.

12.4.13. Маємо такі дані про реалізацію моркви на ринках міста:

| <i>Ринок</i> | <i>Середня ціна, грн.</i> | <i>Реалізовано продукції, тис. грн.</i> |
|------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| “Центральний” | 1,2 | 9,6 |
| “Бессарабський” | 0,9 | 12,6 |
| “Володимирський” | 1,1 | 15,8 |
| “Лісовий” | 0,7 | 14,4 |

Визначити середню ціну 1 кг моркви.

12.4.14. Середній стаж роботи продавця першої секції магазину — 6 років, другої — 8, третьої — 10. У першій секції працює 10 продавців, у другій — 12, у третій — 15. Обчислити середній стаж роботи продавця в цілому для магазину.

12.4.15. Маємо такі дані спеціального статистичного обстеження потоків покупців одного з днів роботи універмагу:

| <i>Години роботи універмагу</i> | До 11 | 11–13 | 13–15 | 15–17 | 17–19 | 19 і пізніше |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| <i>Кількість покупців, % до підсумку</i> | 8 | 10 | 14 | 18 | 30 | 20 |

Обчислити моду та медіану.

12.4.16. За нижченаведеними даними обчислити такі показники:

- середній рівень виконання плану виробництва продукції;
- середню частку стандартної продукції.

| <i>Підприємство</i> | <i>Вироблено продукції, млн грн.</i> | <i>Рівень виконання плану, %</i> | <i>Частка стандартної продукції, %</i> |
|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| “Арсенал” | 630 | 110 | 85 |
| “Більшовик” | 970 | 98 | 88 |
| “Маяк” | 750 | 100 | 95 |

12.4.17. За даними табл. 12.5 обчислити середній товарооборот і середні товарні залишки на один магазин.

12.4.18. Обчислити середню частку природних втрат картоплі в ІV кварталі за наведеними нижче даними:

| <i>Місяць</i> | <i>Частка природних втрат, %</i> | <i>Середні товарні залишки, т</i> |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Жовтень | 1,5 | 630 |
| Листопад | 0,9 | 340 |
| Грудень | 1,8 | 190 |

12.4.19. За стажем роботи продавців магазину розподілили на п'ять груп:

| <i>Стаж роботи, років</i> | До 2 | 2–4 | 4–6 | 6–8 | 8 і більше | <i>Усього</i> |
|----------------------------|------|-----|-----|-----|------------|---------------|
| <i>Кількість продавців</i> | 3 | 7 | 20 | 11 | 9 | 50 |

Обчислити середній стаж роботи продавця, моду та медіану.

12.4.20. За даними нижченаведеної таблиці обчислити такі показники:

- середній розмір вкладу одного вкладника в базисному та звітному періодах для всіх банків разом;
- модальний розмір вкладу в базисному та звітному періодах.

| <i>Банк</i> | <i>Базисний період</i> | | <i>Звітний період</i> | |
|-------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | <i>Середній вклад одного вкладника, грн.</i> | <i>Кількість вкладників</i> | <i>Загальний розмір вкладу, тис. грн.</i> | <i>Середній розмір вкладу одного вкладника, грн.</i> |
| 1 | до 700 | 20 | 33,0 | 660 |
| 2 | 700–800 | 80 | 67,5 | 750 |
| 3 | 800–900 | 170 | 123,0 | 820 |
| 4 | 900–1000 | 100 | 105,6 | 960 |
| 5 | 1000 й більше | 30 | 22,0 | 1100 |

12.4.21. Три робітники протягом робочого дня витрачали на виготовлення однієї деталі стільки часу: перший — 40 хв, другий — 60, третій — 80. Скільки часу в середньому витрачено на виготовлення однієї деталі?

12.4.22. За даними табл. 12.4 обчислити за базисний і звітний періоди середню ціну акції та середню кількість акцій в розрахунку на один банк.

12.4.23. На однакову суму грошей на ринках трьох районів закуплено м'ясо: на I ринку за ціною 1800 грн за 1 ц, на II — 1900, на III — 1700. Обчислити середню ціну 1 ц м'яса.

12.4.24. Середня ціна картоплі в серпні становила: I сорту — 90 коп.; II — 40. У вересні ціни не змінилися, але збільшилася реалізація картоплі I сорту на 5 %, а II — на 2 %. Як змінилася середня ціна картоплі у вересні порівняно із серпнем?

12.4.25. На складі є п'ять труб діаметром 20 см кожна, 27 — діаметром 30 см і 8 — діаметром 40 см. Обчислити середній діаметр труби.

12.4.26. Є такі дані про кількість продавців у магазинах:

| | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|----|
| <i>Кількість продавців</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Кількість магазинів</i> | 23 | 48 | 23 | 20 | 15 | 7 | 13 |

Обчислити такі показники:

- середню кількість продавців;
- моду й медіану.

12.4.27. Маємо такі дані про реалізацію картоплі на ринках міста:

| <i>Ринок</i> | <i>I квартал</i> | | <i>II квартал</i> | |
|---------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| | <i>Вартість реалізованої картоплі, тис. грн.</i> | <i>Ціна за 1 кг, грн.</i> | <i>Кількість реалізованої картоплі, т</i> | <i>Ціна за 1 кг, грн.</i> |
| “Центральний” | 750 | 1,50 | 2100 | 1,60 |
| “Юність” | 490 | 0,70 | 1700 | 0,80 |
| “Лісовий” | 240 | 0,80 | 1250 | 0,90 |

Обчислити середню ціну 1 кг картоплі в I та II кварталах і за півріччя.

12.4.28. Середня ціна яблук у серпні становила: I сорту — 2,70 грн, II — 2,50 грн. У вересні ціни не змінилися, а кількість реалізованих яблук I сорту збільшилася на 10 %, II — на 5 %. Як змінилася середня ціна яблук у вересні порівняно із серпнем?

12.4.29. Є такі дані про частку експорту у вартості товарної продукції підприємств:

| <i>Частка експорту в товарній продукції, %</i> | <i>Кількість підприємств</i> | <i>Товарна продукція, млн грн.</i> |
|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 15 | 5 | 200 |
| 20 | 7 | 460 |
| 30 | 4 | 600 |
| <i>Усього</i> | 16 | 1260 |

Обчислити середню частку експорту в товарній продукції та модальну частку експорту товарної продукції.

12.4.30. Для визначення середньої частки бракованого товару було перевірено 100 його партій. Отримано такі результати:

| <i>Частка браку, %</i> | До 2 | 2–4 | 4–6 | 6–8 | 8 і більше |
|--------------------------------|------|-----|-----|-----|------------|
| <i>Кількість партій товару</i> | 8 | 24 | 42 | 17 | 9 |

Звичайним способом і способом моментів обчислити середню частку браку, моду та медіану.

12.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання

12.5.1. Обчислити середню заробітну плату працівників магазину та середнє квадратичне відхилення звичайним способом і способом моментів (див. таблицю).

| <i>Заробітна плата, грн.</i> | <i>Кількість працівників</i> |
|------------------------------|------------------------------|
| До 500 | 23 |
| 500–520 | 28 |
| 520–540 | 38 |
| 540–560 | 8 |
| 560 і більше | 3 |

12.5.2. Маємо такі дані про обсяг товарообороту на одного продавця:

| <i>Товарооборот млн грн.</i> | <i>Середня спискова кількість продавців</i> | |
|------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| | <i>у минулому році</i> | <i>у звітному році</i> |
| До 3 | 30 | 25 |
| 3–4 | 45 | 53 |
| 4–6 | 50 | 49 |
| 6 і більше | 60 | 70 |

Обчислити способом моментів середній виробіток одного продавця в минулому та звітному роках. Обчислити показники варіації та зробити висновки.

12.5.3. Є така інформація:

| <i>Обсяг прибутку, млн грн.</i> | <i>Кількість банків</i> |
|---------------------------------|-------------------------|
| 3,7–4,6 | 2 |
| 4,6–5,5 | 4 |
| 5,5–6,4 | 6 |
| 6,4–7,3 | 5 |
| 7,3–8,2 | 3 |
| <i>Усього</i> | 20 |

Обчислити середнє лінійне та середнє квадратичне відхилення; зробити висновки.

12.5.4. Розподіл оцінок, одержаних студентами двох груп на екзамені зі статистики, характеризується такими показниками:

| <i>Оцінка</i> | <i>Кількість оцінок</i> | |
|---------------|-------------------------|----------------|
| | <i>Група 1</i> | <i>Група 2</i> |
| 5 | 8 | 2 |
| 4 | 11 | 12 |
| 3 | 6 | 9 |
| 2 | — | 2 |
| <i>Усього</i> | 25 | 25 |

За трьома показниками варіації визначити, у якій групі успішність студентів рівномірніша.

12.5.5. Є такі дані про кількість продавців у магазинах:

| | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---------------|
| <i>Кількість продавців</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | <i>Усього</i> |
| <i>Кількість магазинів</i> | 12 | 18 | 23 | 26 | 11 | 7 | 3 | 100 |

Обчислити всі показники варіації. Зробити висновки.

12.5.6. Наприкінці звітного періоду в десяти однакових за обсягом партіях товару, що надійшли до гастроному, частка II сорту становила (у процентах до загального обсягу партії): 3,1; 3,6; 3,8; 4,3; 4,7; 4,8; 5,0; 5,2; 5,4; 5,9. Обчислити такі показники:

- середню частку товару II сорту в усіх партіях;
- середнє лінійне та квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Зробити висновки.

12.5.7. Маємо такі дані:

| <i>Прізвище працівника</i> | <i>Кількість відпрацьованих людино-днів</i> |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| Ткаченко І. С. | 18 |
| Тарасенко Г. П. | 20 |
| Федорченко Е. П. | 23 |
| Сердюк І. І. | 24 |
| Баранівський С. С. | 25 |
| <i>Усього</i> | 110 |

Обчислити такі показники:

- розмах варіації;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Зробити висновки.

12.5.8. Маємо такі дані про розподіл працівників двох банків за розміром заробітної плати (див. таблицю). Обчислити такі показники:

- для кожного банку способом моментів середню заробітну плату;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

| Заробітна плата, грн. | Численість працівників банків | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|
| | “Вексель” | “Морський” |
| До 750 | 5 | 2 |
| 750–780 | 10 | 8 |
| 780–810 | 20 | 28 |
| 810–840 | 25 | 24 |
| 840–870 | 20 | 16 |
| 870–900 | 15 | 12 |
| 900 і більше | 5 | 10 |
| <i>Усього</i> | | |

Зробити висновки.

12.5.9. За даними задачі 12.5.8 обчислити, на скільки процентів у середньому заробітна плата працівників банку “Вексель” відрізняється від середньої.

12.5.10. За даними задачі 12.5.8 обчислити, на скільки гривень заробітна плата працівників банку “Морський” у середньому відрізняється від середньої.

12.5.11. Є такі дані для магазинів міста:

| <i>Кількість касових апаратів</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | <i>Усього</i> |
|-----------------------------------|---|----|----|----|----|----|---|---|---------------|
| <i>Кількість магазинів</i> | 9 | 13 | 18 | 23 | 16 | 11 | 7 | 3 | |

Обчислити середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Зробити висновки.

12.5.12. За даними задачі 12.2.16 визначити дисперсію звичайним способом і способом моментів. Пояснити, чим зумовлені розбіжності в результатах обчислення.

12.5.13. За наведеними даними:

| <i>Банк</i> | <i>Вартість акцій, тис. грн.</i> | <i>Ціна акції, грн.</i> |
|---------------|----------------------------------|-------------------------|
| “Еліта” | 7856,285 | 1,01 |
| “Трансбанк” | 8400,000 | 1,20 |
| <i>Усього</i> | | |

Обчислити такі показники:

- розмах варіації;
- коефіцієнт варіації;

Результати подати у вигляді таблиці.

12.5.14. Маємо таку інформацію для підприємства:

| Заробітна плата, грн. | До 550 | 550–570 | 570–590 | 590–610 | 610 і більше | Усього |
|-------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|--------------|--------|
| Чисельність працівників, % до підсумку | 5 | 10 | 30 | ... | 20 | |

Обчислити середнє лінійне та квадратичне відхилення заробітної плати. Пояснити причини відмінності обчислених показників.

12.5.15. Середня кредитна ставка в акціонерних банках характеризується такими даними, %:

| Місяць | Банк | |
|----------|----------|-----------|
| | “Росток” | “Лезбанк” |
| Січень | 40 | 25 |
| Лютий | 32 | 24 |
| Березень | 45 | 20 |
| Квітень | 38 | 26 |
| Травень | 42 | 25 |
| Червень | 31 | 23 |

Навести формули й обчислити, у якому банку кредитна ставка стійкіша, якщо сума виданих кредитів однакова.

12.5.16. Виконання плану товарообороту в п’яти відділах універмагу характеризується такими даними в процентах: квітень — 106, 103, 97, 102, 101; травень — 94, 105, 101, 104, 102. Визначити за допомогою двох показників, у якому місяці виконання плану товарообороту було рівномірнішим.

12.5.17. Місячна заробітна плата робітників характеризується такими даними: 598, 599, 600, 610, 618 грн. На скільки процентів зарплата кожного робітника відрізняється в середньому від середньої?

12.5.18. У перевірених партії жіночих чобіт, що надійшли на базу, з 400 пар вісім виявилися бракованими. Навести формули й обчислити дисперсію частки бракованих виробів.

12.5.19. Середня ціна проданих акцій в акціонерних банках становить 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 коп. Вартість проданих акцій у цих банках — відповідно 90, 88, 72, 65, 56, 75, 48, 34 тис. грн. Обчислити середнє лінійне відхилення та розкрити його економічний зміст.

12.5.20. Розподіл міських телефонних розмов за їх тривалістю такий:

| | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|-----|----|----|---|----|
| <i>Тривалість, хв</i> | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Кількість замовлень</i> | 40 | 24 | 25 | 108 | 62 | 51 | 9 | 3 |

Визначити такі показники:

- середню тривалість розмови;
- дисперсію тривалості;
- коефіцієнт варіації.

Результати розрахунків подати в таблиці.

12.5.21. Акціонерні банки так розподілено за сумою виданих кредитів:

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| <i>Видано кредитів, тис. грн.</i> | До 50 | 50–60 | 60–70 | 70–80 | 80 і більше |
| <i>Кількість кредитів</i> | 40 | 120 | 70 | 20 | 10 |

Визначити (способом моментів) такі показники:

- середній розмір кредиту;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Зробити висновок щодо однорідності поданої сукупності.

12.5.22. Маємо такі вибіркові дані про грошові вклади населення:

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|---------|---------|----------|---------------|---------------|
| <i>Розмір вкладу, грн.</i> | До 700 | 700–800 | 800–900 | 900–1000 | 1000 і більше | <i>Усього</i> |
| <i>Кількість вкладів</i> | 20 | 80 | 170 | 100 | 30 | 400 |

Обчислити способом моментів середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Зробити висновки.

12.5.23. Заробітна плата робітників підприємства за місяць така: 630, 635, 648, 652, 660 грн. На скільки процентів зарплата кожного робітника відрізняється в середньому від середньої?

12.5.24. Для вивчення природних втрат було відібрано 400 зразків товару зі складу. Результати спостереження згруповано за зростанням:

| | | | | | |
|---------------------------|------|-----|-----|------|-------------|
| <i>Природні втрати, %</i> | До 4 | 4–6 | 6–8 | 8–10 | 10 і більше |
| <i>Кількість зразків</i> | 82 | 150 | 286 | 390 | 400 |

Обчислити такі показники:

- середнє квадратичне відхилення звичайним способом та способом моментів;
- коефіцієнт варіації.

Зробити висновки.

12.5.25. Є така інформація за місяць:

| | | | | | | |
|---------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|
| <i>П'ятиденка місяця</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Видано кредитів нарацюваним підсумком, тис. грн.</i> | 12 | 25 | 40 | 56 | 76 | 100 |

Обчислити такі показники:

- розмах варіації;
- середнє лінійне відхилення;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Зробити висновки.

12.5.26. Маємо такі дані про розподіл сімей за кількістю їх членів:

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|----|----|---|---------------|
| <i>Кількість членів сім'ї</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | <i>Усього</i> |
| <i>Кількість сімей</i> | 2 | 7 | 13 | 10 | 15 | 3 | 50 |

Обчислити такі показники:

- середній розмір сім'ї;
- дисперсію;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

12.5.27. У перевіреній партії жіночих чобіт, що надійшли до магазину, із 300 пар дев'ять виявилися бракованими. Обчислити дисперсію та середнє квадратичне відхилення частки бракованих виробів.

12.5.28. За даними про видачу кредитів акціонерними банками України визначити, на скільки процентів у середньому обсяг кредитів за кожен місяць відрізняється від середнього обсягу кредиту. Навести формули та показати техніку обчислення.

| | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| <i>Місяць</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Видано кредитів, млн грн.</i> | 60 | 52 | 48 | 60 | 50 |

12.5.29. У Національному банку України перевірено купюри на міцність:

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Міцність на розрив, кг</i> | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
| <i>Кількість купюр</i> | 3 | 12 | 30 | — | 67 | 46 | 38 | 4 |

Визначити, на скільки процентів міцність кожної купюри в середньому відрізняється від середньої. Обчислення виконати в робочій таблиці.

12.5.30. Час простою касових апаратів за зміну характеризується такими показниками:

| <i>Номер апарата</i> | <i>Простій, хв</i> | | <i>Усього</i> |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| | <i>через відсутність покупців</i> | <i>через те, що немає електроенергії</i> | |
| 1 | 40 | 20 | |
| 2 | 30 | 16 | |
| 3 | 24 | 20 | |
| 4 | 20 | 30 | |
| 5 | 50 | 26 | |
| 6 | 26 | 20 | |
| 7 | 20 | 15 | |

Обчислити дисперсію та середнє квадратичне відхилення. Розкрити економічний зміст обчислених показників.

12.6. Ряди динаміки

12.6.1. Маємо такі дані:

| Показник | Рік | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2004 |
| Продано яєць, тис. шт. | 7335 | 6883 | 54,08 | 4463 | 3164 | 1578 | 1500 | 1511 |
| Продано цукру, т | 1654 | 1802 | 1867 | 1263 | 1012 | 484 | 460 | 463 |
| Кількість населення, тис. чол. | 51,3 | 51,9 | 51,9 | 51,1 | 50,2 | 50,1 | 49,7 | 48,3 |

1. Визначити вид кожного ряду динаміки.

2. Обчислити базисним і ланцюговим методами такі показники:

- абсолютний приріст;
- коефіцієнти динаміки;
- темпи зростання;
- темпи приросту;
- абсолютне значення 1 % приросту;
- середньорічний приріст за період 1990–1995, 1995–2000 та 2000–2004 рр.;
- середньорічні темпи зростання та приросту за зазначені періоди.

3. Виявити й довести наявність зв'язку між базисними та ланцюговими показниками:

- абсолютних приростів;
- коефіцієнтів динаміки.

4. Зробити щодо кожного з обчислених показників економічний висновок.

12.6.2. Щорічні темпи динаміки валового суспільного продукту на душу населення в країні в % до попереднього року становили:

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| 88,5 | 90,0 | 97,0 | 98,1 | 99,8 | 105,9 | 109,1 | 105,2 | 109,6 | 112,1 |

Обчислити базисні темпи зростання та приросту, а також середньорічний темп приросту за період 1995–2000, 2000–2004 рр.

12.6.3. Якими мають бути в середньому щорічні темпи приросту, аби випуск продукції власного виробництва підприємств ресторанного господарства за п'ять років збільшився в 1,5 раза?

12.6.4. Товарооборот магазину в 1996 р. становив 20 млн грн, і до 2006 р. його заплановано збільшити до 32 млн грн. Визначити середньорічний абсолютний приріст і темп зростання. Зробити економічні висновки з обчислених показників.

12.6.5. Ціни на м'ясо за вісім місяців зросли на 54 %. На скільки процентів у середньому зростали ціни щомісячно?

12.6.6. У вересні продаж акцій збільшився щодо попереднього місяця на 15 %, у жовтні — на 10 %, а в листопаді зменшився на 5 %. Обчислити, як змінився обсяг проданих акцій у листопаді порівняно із серпнем.

12.6.7. Реалізація товарів населенню в 1990 р. досягла 30 млн грн. За 1990–1999 рр. продаж товарів зріс удвічі, а за 1999–2003 рр. — на 25 %. Обчислити середній річний абсолютний приріст реалізації товарів за 1990–1999 і 1999–2003 рр.

12.6.8. Щорічні темпи динаміки виробництва продукції промисловими підприємствами в процентах до попереднього року становили:

| Рік | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--------------------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Темпи зростання, % | 99,7 | 103,0 | 104,6 | 103,5 | 98,4 | 99,1 | 101,3 | 100,2 |

Обчислити базисні темпи зростання та середньорічний темп приросту.

12.6.9. Відомо, що товарооборот магазину протягом трьох років (1999–2003) щорічно зростає на 5 % за абсолютного значення 1 % приросту, обчисленого базисним способом, яке дорівнює 2 тис. грн. Обчислити такі показники:

- товарооборот магазину за 2003 р.;
- середньорічний приріст товарообороту в грошовому виразі.

12.6.10. Роздільний товарооборот магазину становив:

| Рік | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Товарооборот, млн грн. | 60,2 | 66,5 | 78,6 | 104,8 | 134 | 107,1 | 106,9 | 107,3 | 101,3 |

Проаналізувати динаміку товарообороту за допомогою базисних, ланцюгових і середніх показників динаміки.

12.6.11. Обсяг реалізації товарів фірми зріс у 2001 р. порівняно з 2000 р. на 2 %, у 2002 р. порівняно з 2001 р. — на 4,8 %, у 2003 р. порівняно з 2002 р. — на 6,5 %, у 2004 р. порівняно з 2003 р. — на 8 %. Обчислити, на скільки процентів зріс товарооборот фірми у 2004 р. порівняно з 2000 р.

12.6.12. Продаж шкіряного взуття характеризується такими даними, тис. пар:

| <i>Рік</i> | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|----------------------|------|------|------|------|
| <i>Продаж взуття</i> | 2764 | 2905 | 3501 | 4852 |

Обчислити такі показники:

- ланцюгові та базисні абсолютні прирости, темпи зростання, приросту, абсолютне значення 1 % приросту;
- середні річні абсолютні приріст, темп зростання та приросту.

12.6.13. Яким має бути в середньому щорічний темп приросту, аби за вісім років товарооборот магазину зріс в 1,5 раза?

12.6.14. Товарооборот району характеризується такими даними, млн грн.:

| <i>Рік</i> | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2004 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| У старих межах | 5,2 | 5,5 | 5,9 | | |
| У нових межах | | | 9,1 | 8,2 | 10,3 |

Привести ряди динаміки до порівнянного вигляду.

12.6.15. Залишки вкладів у ощадному банку на перше число кожного місяця, тис. грн, такі: січень — 450; березень — 485; червень — 460; жовтень — 440; січень наступного року — 470. Обчислити середньомісячний залишок вкладів у ощадному банку.

12.6.16. Ціни на споживчі товари та послуги за січень — серпень зросли в 1,8 раза. Обчислити:

- середньомісячний темп зростання цін;
- у скільки разів ціни зростуть до кінця року, якщо ситуація не зміниться.

12.6.17. У січні ціни зросли порівняно з груднем на 7 %, у лютому порівняно із січнем — на 6 %, у березні порівняно з лютим — на 5 % і у квітні порівняно з березнем — на 7 %. Обчислити:

- на скільки відсотків зросли ціни за чотири місяці;
- середньорічний темп зростання цін.

12.6.18. Маємо такі дані про динаміку виробництва товарів широкого вжитку в коефіцієнтах до 1980 р.:

| Рік | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2004 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Виробництво до 1980 р. | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |

Обчислити такі показники:

- ланцюгові темпи динаміки;
- середньорічні темпи зростання за періоди 1980–1990, 1990–2000 та 2000–2004 рр.

12.6.19. Використовуючи взаємозв'язок показників динаміки, визначити товарооборот району, абсолютні та відносні темпи його зростання.

| Місяць | Товарооборот, млн грн. | Ланцюгові показники | | | |
|----------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------|
| | | Абсолютний приріст, млн грн. | Темп зростання, % | Темп приросту, % | Абсолютне значення 1% приросту, млн грн. |
| Січень | 14,0 | — | — | — | — |
| Лютий | | | | | |
| Березень | | 1,3 | | | |
| Квітень | | | 102 | | |
| Травень | | | | | 0,2 |
| Червень | 24,0 | | | 6 | |

12.6.20. На основі даних задачі 12.6.19 обчислити середній рівень товарообороту району, середній абсолютний приріст і середній темп зростання (двома способами), середній темп приросту.

12.6.21. Є така інформація про залишки товарів у магазині, тис. грн:

| Показник | Рік | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Середні залишки за рік | 28 | 32 | 34 | | |
| Залишки на кінець року | | | 40 | 42 | 45 |

Зімкнути ряди динаміки.

12.6.22. Використовуючи взаємозв'язок показників динаміки, визначити рівні ряду динаміки та базисні показники динаміки, яких немає в таблиці:

| Місяць | Доходи банків, млн грн. | Базисні показники динаміки | | |
|----------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| | | Абсолютний приріст, млн грн. | Темп зростання, % | Темп приросту, % |
| Січень | 2,5 | — | — | — |
| Лютий | | 0,2 | | |
| Березень | | | 112 | |
| Квітень | | | | 15 |
| Травень | | | 125 | |
| Червень | | 1,0 | | |
| Липень | | | 170 | |
| Серпень | | | | 85 |
| Вересень | | 2,3 | | |
| Жовтень | | | 200 | |

12.6.23. Маємо таку інформацію про товарооборот універмагу за кожний день другої половини вересня, тис. грн:

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 16.09 — 800 | 20.09 — 830 | 24.09 — 870 | 28.09 — 875 |
| 17.09 — 800 | 20.09 — 830 | 25.09 — 890 | 29.09 — 890 |
| 18.09 — 830 | 22.09 — 860 | 26.09 — 900 | 30.09 — 910 |
| 19.09 — 850 | 23.09 — 870 | 27.09 — 880 | |

Вирівняти ряд динаміки за допомогою триденної плинної середньої. Зробити висновок.

12.6.24. Чисельність працівників торгівлі в районі така:

| Рік | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Чисельність працівників | 2187 | 2290 | 2370 | 2490 | 2560 | 2680 | 2740 | 2880 | 2970 | 3100 | 3150 | 3190 | 3200 |

Виявити тенденцію динаміки чисельності працівників торгівлі. Обчислити плинні трирічні середні рівні.

12.6.25. Середній річний темп зростання чисельності торговельних підприємств міста становив за 1996–2000 рр. 103,5 %. Обчислити

можливу чисельність торгових підприємств у 2003 р., якщо відомо, що в 1996 р. їх було 2500.

12.6.26. Середній абсолютний приріст вкладів населення в ощадний банк за 1995–1999 рр. становив 5600 грн. Обчислити суму вкладів у банк у 2003 р., якщо відомо, що в 1995 р. вони становила 300 млн грн, за умови, що абсолютний приріст вкладів залишився без змін.

12.6.27. Маємо таку інформацію про продаж картоплі на ринку за три роки, тис. т:

| Рік | Місяці | | | | | | | | | | | |
|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2002 | 36 | 34 | 32 | 30 | 25 | 24 | 28 | 34 | 42 | 48 | 46 | 35 |
| 2003 | 38 | 36 | 36 | 34 | 32 | 28 | 26 | 36 | 44 | 50 | 48 | 40 |
| 2004 | 40 | 38 | 40 | 39 | 37 | 34 | 30 | 35 | 43 | 52 | 51 | 50 |

Визначити такі показники:

- середньомісячну реалізацію картоплі за роками;
- динаміку середньої місячної реалізації за роками;
- сезонні коливання реалізації за місяцями за три роки.

12.6.28. Обсяг реалізованої продукції підприємства в 1995 та 2003 рр. становив відповідно 17680 та 29300 тис. грн. Обчислити такі показники:

- середньорічний абсолютний приріст і темп зростання обсягу реалізації продукції;
- обсяг реалізації продукції у 2005 р. за умови, що середні показники динаміки залишилися без змін.

12.6.29. Реалізація кондитерських виробів у магазинах міста характеризується такими даними, т:

| Рік | Місяць | | | | | | | | | | | |
|------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2002 | 32 | 28 | 29 | 40 | 36 | 41 | 39 | 34 | 35 | 35 | 36 | 42 |
| 2003 | 32 | 31 | 33 | 34 | 29 | 31 | 31 | 29 | 33 | 32 | 35 | 38 |
| 2004 | 37 | 32 | 42 | 41 | 37 | 40 | 40 | 34 | 34 | 35 | 33 | 43 |

Обчислити сезонні коливання реалізації кондитерських виробів. Графічно зобразити сезонну хвилю.

12.6.30. Є така інформація:

| Показник | Рік | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2004 |
| Роздрібний товарооборот, млн грн. | 46,7 | 48,8 | 50,1 | 52,0 | 53,7 | 55,4 | 56,9 | 58,9 | 60,3 | 62,7 |
| Чисельність працівників, чол. | 1349 | 1363 | 1359 | 1364 | 1372 | 1382 | 1389 | 1392 | 1400 | 1391 |
| Залишки товарів, млн грн. | 8,8 | 9,8 | 10,8 | 11,1 | 11,5 | 11,9 | 10,9 | 10,5 | 9,9 | 10,0 |

Звести ряди динаміки до однієї основи та проаналізувати динаміку показників.

12.6.31. За нижченаведеними даними методом інтерполяції (трьома способами) визначити, скільки м'яса та риби споживав пересічний українець у 1996 р., кг:

| Харчові продукти | Рік | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2005 |
| М'ясо та м'ясопродукти | 68 | 39 | ... | 34 | 33 | 34 | 31 | ... |
| Риба та рибопродукти | 17,5 | 3,6 | ... | 4,8 | 5,9 | 7,2 | 8,3 | ... |

Визначити, скільки пересічний українець споживатиме у 2005 р.

12.7. Індекси

12.7.1. Наведено такі дані про обсяг реалізації та середні ціни на картоплю:

| Місто | Обсяг реалізації, ц | | Ціна за 1 ц, грн. | | Товарооборот, грн. | | |
|---------|---------------------|---------|-------------------|---------|--------------------|---------|---------|
| | Базисний | Звітний | Базисний | Звітний | Базисний | Звітний | Умовний |
| Луцьк | 90 | 130 | 80 | 100 | | | |
| Донецьк | 60 | 70 | 100 | 120 | | | |
| Усього | | | | | | | |

Обчислити такі показники:

- загальний індекс цін;
- середні ціни на картоплю в базисному та звітному періодах, динаміку середньої ціни;
- індекс структурних зрушень.

Зробити висновки (письмово) з обчислених індексів.

12.7.2. Наведено такі дані про обсяг товарообороту та зниження цін:

| Товар | Товарооборот у сучасних цінах, тис. грн. | | Зниження цін, % |
|------------|------------------------------------------|------------|--------------------|
| | I квартал | II квартал | |
| Галантерея | 95 | 108 | 14 |
| Трикотаж | 10 | 12 | 5 |
| Усього | | | |

Обчислити такі показники:

- загальний індекс цін на товари, індекс товарообороту та фізичного обсягу товарообороту;
- відхилення товарообороту внаслідок зниження цін і обсягу реалізації, а також загальне відхилення.
- суму економії коштів населення внаслідок зниження цін.

12.7.3. Наведено такі дані про ціни та кількість реалізованої продукції:

| Продукт | Ціна | | Реалізовано на приватному ринку, ц |
|----------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| | Державна торгівля, коп. | Приватна торгівля, % до державної | |
| Картопля | 95 | 131 | 1500 |
| Овочі | 90 | 114 | 2300 |
| Яблука | 250 | 92 | 20 |

Обчислити:

- обсяг товарообороту приватної торгівлі;
- індекс співвідношення цін приватної торгівлі порівняно з державною;
- скільки переплатило населення за придбання товарів на приватному ринку?

12.7.4. Товарооборот за досліджуваний період зріс на 10 %, а ціни за цей період знизилися на 8 %. Визначити, як змінилася фізична маса проданих товарів.

Фізичний обсяг реалізованих товарів збільшився на 12 %, а ціни знизилися на 5 %. Визначити загальний індекс товарообороту.

Товарооборот збільшився на 15 %, а обсяг реалізації товарів — на 20 %. Визначити, як змінилися ціни.

12.7.5. Наведено такі дані:

| <i>Товар</i> | <i>Товарооборот у поточних цінах, тис. грн.</i> | | <i>Підвищення цін, %</i> |
|--------------|-------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| | <i>Минулий рік</i> | <i>Звітний рік</i> | |
| Плащі | 75 | 115 | 6 |
| Пальта | 85 | 100 | 7 |
| Галантерея | 60 | 85 | 9 |

Визначити такі показники:

- загальний індекс цін;
- загальний індекс фізичного обсягу товарообороту;
- перевитрати населення через підвищення цін;
- зміну товарообороту внаслідок зміни цін.

12.7.6. Наведено такі дані щодо реалізації продукції:

| <i>Продукт</i> | <i>Обсяг реалізації, кг</i> | | <i>Ціна за 1 кг, грн.</i> | |
|----------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| | <i>Базисний</i> | <i>Звітний</i> | <i>Базисний</i> | <i>Звітний</i> |
| Картопля | 1200 | 1400 | 0,9 | 1,0 |
| Яловичина | 500 | 800 | 14,0 | 15,0 |
| Молоко | 400 | 300 | 1,5 | 1,3 |

Обчислити такі показники:

- індивідуальні індекси цін і фізичного обсягу реалізації;
- загальні індекси товарообороту, фізичного обсягу товарообороту та цін;
- суму економії чи додаткових витрат населення у звітному році внаслідок зміни цін.

Перевірити, чи є зв'язок між індексами. Зробити письмові висновки щодо кожного обчислення індексу.

12.7.7. Використавши взаємозв'язок індексів, дати відповіді на запитання в таблиці:

| <i>Показник</i> | <i>Зміни порівняно з попереднім кварталом: + — збільшення, — зменшення, %</i> | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| | <i>II квартал</i> | <i>III квартал</i> | <i>IV квартал</i> |
| Ціни в середньому | -2 | 8 | ? |
| Товарооборот | 15 | ? | 15 |
| Фізичний обсяг проданої маси товарів | ? | 20 | 10 |

12.7.8. Маємо такі дані:

| <i>Товар</i> | <i>Товарооборот, млн грн</i> | | <i>Індекс цін</i> |
|---------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|
| | <i>Базисний період</i> | <i>Звітний період</i> | |
| Продовольчі | 170 | 192 | 1,28 |
| Непродовольчі | 190 | 196 | 0,98 |
| Послуги | 50 | 72 | 1,05 |
| <i>Усього</i> | 410 | 460 | — |

Обчислити такі показники:

- загальний індекс цін на товари та послуги;
- індекс купівельної спроможності гривні;
- суму економії або перевитрат коштів населення від зміни цін.

12.7.9. Маємо такі дані:

| <i>Товар</i> | <i>Товарооборот, млн грн.</i> | | <i>Середня зміна цін, %</i> |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | <i>Минулий період</i> | <i>Звітний період</i> | |
| Тканини | 320 | 340 | -2 |
| Білизна | 180 | 184 | 10 |
| Галантерія | 90 | 88 | 12 |
| <i>Усього</i> | 590 | 612 | — |

Обчислити такі показники:

- індивідуальний індекс цін на окремі товари;
- загальний індекс цін, фізичного обсягу товарообороту й товарообороту в фактичних цінах;
- приріст товарообороту внаслідок дії окремих факторів у грошовому виразі.

12.7.10. У першій секції магазину товарооборот у минулому році становив 20 млн грн, а в другій — 30 млн грн. У звітному році товарооборот у незмінних цінах збільшився в першій секції на 10 %, а в другій — на 15. Обчислити загальний індекс фізичного обсягу товарообороту.

12.7.11. Маємо таку інформацію:

| <i>Товар</i> | <i>Продано продукції</i> | | | <i>Середньорічна ціна, грн.</i> | | |
|---------------------|--------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|
| | 2001 | 2002 | 2004 | 2001 | 2002 | 2004 |
| Картопля, т | 600 | 650 | 700 | 0,90 | 0,95 | 1,20 |
| Яйця, тис. десятків | 80 | 82 | 85 | 2,50 | 3,20 | 4,00 |
| Молоко, тис. л | 400 | 400 | 380 | 1,40 | 1,45 | 1,50 |

Обчислити такі показники:

- у незмінних цінах 2001 р. індекси фізичного обсягу товарообороту 2004 р. до 2001 р.; 2002 р. до 2001 р. і 2004 р. до 2002 р.;
- індекси цін 2002 р. до 2001 р.; 2004 р. до 2002 р. та 2004 р. до 2001 р.
- суму економії (перевитрат) населення внаслідок зміни цін у 2002 та 2004 р.

12.7.12. Маємо такі дані про кількість проданої капусти на ринках міста:

| <i>Ринок</i> | <i>Минулий рік</i> | | <i>Звітний рік</i> | |
|---------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| | <i>Кількість, т</i> | <i>Ціна за 1 кг, грн.</i> | <i>Кількість, т</i> | <i>Ціна за 1 кг, грн.</i> |
| “Лісовий” | 100 | 1,70 | 160 | 1,60 |
| “Центральний” | 120 | 1,80 | 150 | 1,80 |
| “Вокзальний” | 90 | 1,50 | 120 | 1,55 |

Обчислити такі показники:

- середню ціну капусти в минулому та звітному роках.
- індекси цін змінного складу, постійного складу та структурних зрушень.

Зробити висновки.

12.7.13. Маємо такі дані (див. таблицю). Обчислити такі показники:

- середню продуктивність праці в базисному та звітному періодах.

- індекси: середньої продуктивності праці, продуктивності праці постійного складу, індекс структурних зрушень.

| Підприємство | Базисний період | | Звітний період | |
|--------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| | Продукція в порівнянних цінах, тис. грн. | Чисельність працівників, чол. | Продукція в порівнянних цінах, тис. грн. | Чисельність працівників, чол. |
| “Зоря” | 3040 | 760 | 3220 | 700 |
| “Зірка” | 4560 | 760 | 6400 | 800 |

Проаналізувати динаміку продуктивності праці.

12.7.14. Визначити, як зміняться ціни, якщо фізичний обсяг товарообороту збільшився на 8 %, а товарооборот у фактичних цінах зріс на 5 %.

12.7.15. У звітному році було реалізовано бавовняних тканин на 200 млн грн, шовкових — на 150, шерстяних — на 300. Обчислити загальний індекс цін, якщо відомо, що ціни на бавовняні тканини зросли в п'ять разів, на шовкові — утричі, на шерстяні — на 600 %.

12.7.16. У березні на продовольчому ринку продано на 20 % більше молока порівняно із січнем. Ціни за цей час знизилися на 20 %. Як змінився загальний виторг від продажу молока в березні?

12.7.17. Використавши взаємозв'язок індексів, дати відповідь на запитання щодо кожного місяця:

| Показник | Зміни порівняно з минулим місяцем, % | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-------|----------|
| | Січень | Лютий | Березень |
| Фонд заробітної плати | ? | -5 | 8 |
| Середня заробітна плата | 2 | -1 | ? |
| Кількість працівників | -5 | ? | 3 |

12.7.18. У звітному періоді середня ціна акцій підвищилася на 20 % порівняно з базисним. Унаслідок зміни ціни акцій у кожному банку вартість проданих акцій зросла на 40 %. Обчислити індекс структурних зрушень.

12.7.19. Ціни на товари у звітному періоді зросли на 10 % порівняно з минулим періодом. Обчислити, як змінилася купівельна спроможність гривні.

12.7.20. Товарооборот овочевого магазину в серпні зріс щодо липня для овочевої продукції на 14,8 %, для фруктової — на 12,5 %. У липні частка овочевої продукції становила 40 %, фруктів — 60 %. Обчислити, як змінився фізичний обсяг товарообороту магазину в серпні щодо липня.

12.7.21. Маємо такі дані про товарооборот звітної періоду й індивідуальні індекси цін фізичного обсягу реалізації:

| Група товарів | Товарооборот звітної періоду, млн грн. | Індекс | |
|---------------|----------------------------------------|--------|--------------------------------|
| | | цін | фізичного обсягу товарообороту |
| Одяг | 21,5 | 0,98 | 1,06 |
| Трикотаж | 10,2 | 1,02 | 1,05 |

Обчислити загальні індекси цін, товарообороту та фізичного обсягу реалізації.

12.7.22. Ціни на яблука на ринках міста знизилися порівняно з попереднім місяцем: у липні — на 2 %, у вересні — на 5, у жовтні — на 7 %. Обчислити, як змінилася ціна на яблука в жовтні порівняно з червнем.

12.7.23. Індекси ставок за кредит в акціонерних банках протягом першого кварталу дорівнюють у процентах до попереднього місяця: у січні — 105, у лютому — 107, березні — 98. Обчислити, на скільки процентів зросла ставка за кредит у березні порівняно з груднем минулого року.

12.7.24. Маємо такі дані щодо реалізації продукції:

| Товарна група | Товарооборот 2000 р., тис. грн. | Збільшення кількості продукції у 2004 р., % |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Мило господарське | 51 | 8 |
| Мило туалетне | 62 | 12 |
| Парфумерія | 135 | 16 |

Обчислити загальний індекс фізичного обсягу товарообороту.

12.7.25. Маємо таку інформацію про реалізацію товарів за кварталами:

| Товарна група | Товарооборот, млн грн. | |
|------------------|------------------------|------------|
| | III квартал | IV квартал |
| М'ясні продукти | 28 | 62 |
| Молочні продукти | 48 | 30 |
| Бакалійні товари | 27 | 31 |

У IV кварталі ціни на м'ясні продукти зросли на 10 %, на молочні — на 4 %, а на бакалійні товари знизилися на 2 %. Обчислити такі показники:

- індивідуальні та загальні індекси цін;
- загальні індекси товарообороту та його фізичного обсягу;
- абсолютну суму додаткових витрат населення у зв'язку зі зростанням цін.

12.7.26. Маємо такі дані про кількість проданих овочів на ринках двох міст:

| Продукція | Бершадь | | Стрий | |
|-----------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | Ціна за 1 кг, грн. | Кількість, т | Ціна за 1 кг, грн. | Кількість, т |
| Картопля | 1,40 | 90 | 1,35 | 60 |
| Капуста | 1,50 | 20 | 1,55 | 18 |
| Морква | 1,50 | 12 | 1,45 | 10 |

Обчислити такі показники:

- територіальний індекс фізичного обсягу товарообороту міста Бершадь до міста Стрий, узявши як вимірники середні роздрібні ціни за 1 кг, грн: картоплі — 1,35; капусти — 1,52; моркви — 1,40;
- територіальний загальний індекс цін, узявши як ваги середню кількість реалізованих овочів кожного виду на двох ринках разом.

12.7.27. За нижченаведеними даними обчислити такі показники:

| Група працівників | Базисний період | | Звітний період | |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | Середня чисельність, чол. | Фонд заробітної плати, тис. грн. | Середня чисельність, чол. | Фонд заробітної плати, тис. грн. |
| Основна | 440 | 149688 | 452 | 154809 |
| Допоміжна | 31 | 11076 | 28 | 10741 |

- індекси середньої заробітної плати змінного та фіксованого складу, а також структурних зрушень;
- приріст фонду заробітної плати та чисельності працівників у звітному періоді порівняно з базисним.

12.7.28. Визначити, як змінилися ціни в II кварталі звітнього року, якщо відомо, що тооварооборот у сучасних цінах становить 104 % до відповідного періоду минулого року, а товарів у звітному періоді реалізовано на 7 % більше.

12.7.29. Індекси валового внутрішнього продукту в процентах до попереднього року становлять: для 2001 р. — 105,9; 2002 — 109,2; 2003 — 104,8; 2004 — 109,8. Обчислити індекс валового внутрішнього продукту в 2004 р. порівняно з 2000 р.

12.7.30. На скільки процентів зміниться товарооборот, якщо ціни знизилися на 2 %, а фізичний обсяг товарообороту збільшився на 8 %? Наскільки процентів зміниться собівартість одиниці продукції, якщо індекс фізичного обсягу продукції становить 1,25, а виробничі витрати зросли на 22,5 %?

12.8. Вибіркове спостереження

12.8.1. Для обчислення середньої частки природних втрат товару було проведено обстеження 100 з 1640 однакових за вагою партій товару й одержано такі дані:

| <i>Частка втрат, %</i> | <i>Кількість партій</i> |
|------------------------|-------------------------|
| 3–5 | 10 |
| 5–7 | 26 |
| 7–9 | 43 |
| 9–11 | 16 |
| 11–13 | 5 |
| <i>Усього</i> | 100 |

Визначити з імовірністю 0,997 межі середньої частки природних втрат у генеральній сукупності та з імовірністю 0,954 — частку товару з природними втратами понад 9 %.

12.8.2. Для визначення навантаження на одного продавця було обстежено 100 продавців. У результаті 10-процентного обстеження одержано такі дані:

| <i>Товарооборот на одного продавця, тис. грн.</i> | <i>Кількість продавців</i> |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| До 5 | 25 |
| 5–10 | 40 |
| 10–15 | 25 |
| 15 і більше | 10 |
| <i>Усього</i> | 100 |

Визначити такі показники:

- середнє навантаження на одного продавця;
- середнє квадратичне відхилення;
- межі середнього навантаження в генеральній сукупності та частку продавців із продуктивністю понад 10 тис. грн з імовірністю 0,954.

12.8.3. Вибірково обстежено 25 спеціалізованих відділів тканин. Виявлено, що в середньому на обслуговування одного покупця там витрачають 23 хв із середнім квадратичним відхиленням 5 хв. Визначити з імовірністю 0,954 межі витрат часу в генеральній сукупності.

12.8.4. Із 200 спеціалізованих магазинів взуття потрібно відібрати певну частку для визначення середньої кількості покупців на один магазин. Помилка вибірки з імовірністю 0,954 не має перевищувати п'ять чоловік із середнім квадратичним відхиленням 20 чоловік. Скільки потрібно відібрати магазинів для обстеження?

12.8.5. Перевірено 600 готових виробів, з яких 10 виявилися бракованими. Визначити з імовірністю 0,954 граничну помилку вибірки в разі обчислення частки бракованих виробів у всій партії, у якій 10000 готових виробів.

12.8.6. Проведено безповторну вибірку 400 електроламп із партії 2000 штук. Визначити з імовірністю 0,997 межі середньої тривалості

горіння електроламп, якщо вибіркова середня дорівнює 1300 год, а вибіркоче середнє квадратичне відхилення — 26,5 год.

12.8.7. Унаслідок аналізу 484 проб, відібраних випадково, отримано такі дані про вологість сиру:

| <i>Вологість, %</i> | 2–4 | 4–6 | 6–8 | 8–10 | 10–12 | 12–14 | Усього |
|-----------------------|-----|-----|-----|------|-------|-------|--------|
| <i>Кількість проб</i> | 38 | 62 | 70 | 150 | 89 | 75 | 484 |

Визначити такі показники:

- середню вологість в генеральній сукупності з імовірністю 0,954;
- чисельність вибірки за умови, що її середня помилка зменшилася вдвічі.

12.8.8. Було проведено вибіркоче спостереження для визначення середнього навантаження на одного продавця магазину. Методом неповторного відбору із сукупності в 3600 чоловік було відібрано 400 продавців. Спостереження показало, що середнє навантаження за місяць становило 240 тис. грн на одного продавця із середнім квадратичним відхиленням 5 тис. грн. З імовірністю 0,954 визначити межі середнього навантаження в генеральній сукупності.

12.8.9. В універмазі працює 1600 продавців. Випадковим неповторним відбором було обстежено 200 продавців. Обстеження показало, що 180 продавців виконують і перевиконують норми виробітку. Обчислити такі показники:

- частку продавців, які виконують і перевиконують денну норму виробітку, у вибірковій сукупності;
- середню помилку репрезентативності та межі частки продавців у генеральній сукупності.

12.8.10. Вибірково обстежили 25 магазинів взуття. Виявлено, що в середньому на обслуговування одного покупця там витрачають 20 хв із середнім квадратичним відхиленням 5 хв. З імовірністю 0,997 визначити межі витрат часу в генеральній сукупності.

12.8.11. Під час вивчення попиту населення проведено 5-процентне неповторне вибіркоче спостереження продажу чоловічих костюмів. Одержано такі результати:

| <i>Ціна костюма, грн.</i> | <i>Кількість костюмів</i> |
|---------------------------|---------------------------|
| До 280 | 64 |
| 280–300 | 136 |
| 300–320 | 110 |
| 320–340 | 70 |
| 340 і більше | 20 |
| <i>Усього</i> | 400 |

На основі отриманих даних обчислити для генеральної сукупності:

- з імовірністю 0,954 — можливі межі частки продажу костюмів за ціною понад 340 грн;
- з імовірністю 0,997 — можливі межі середньої ціни костюма.

12.8.12. Методом випадкового неповторного відбору було опитано 100 студентів про витрати часу на дорогу до університету. Виявилось, що в середньому вони дорівнюють 60 хв із середнім квадратичним відхиленням 15 хв. Обчислити:

- з імовірністю 0,954 — межі витрат часу в генеральній сукупності з урахуванням того, що в університеті навчається 7000 студентів;
- чи зміниться результат, якщо припустити, що в університеті навчається 2500 студентів?

12.8.13. Визначити, як треба змінити обсяг повторної вибірки, щоб зменшити середню помилку вибірки вдвічі; у чотири рази.

12.8.14. Обчислити, скільки магазинів потрібно для того, щоб визначити середню кількість покупців. Помилка вибірки з імовірністю 0,997 не має перевищувати 15 чоловік із середнім квадратичним відхиленням 70 чоловік.

12.8.15. У магазин надійшло 3000 пар взуття. Усе взуття вважали першосортним, однак унаслідок 10-процентної перевірки 15 пар взуття було переведено в II сорт. Визначити імовірність того, що в генеральній сукупності не більше 7,5 % і не менше 2,5 % взуття II сорту.

12.8.16. Розміри костюмів визначають, виходячи з антропометричних показників. Обчислити, скільки потрібно відібрати дорослих чоловіків для визначення їхнього середнього зросту, щоб по-

милка вибірки з імовірністю 0,954 не перевищила 1 см. Дисперсія дорівнює 36.

12.8.17. Вибірково перевірено 600 одиниць трикотажних виробів, з яких десять виявилися бракованими. Обчислити з імовірністю 0,954 граничну помилку частки бракованих виробів, якщо всього було виготовлено 10000 виробів.

12.8.18. Для прогнозування середньої ціни спортивного костюма проведено 10-процентне вибіркове обстеження. Отримано такі дані про розподіл костюмів за їх ціною:

| <i>Ціна, грн.</i> | <i>Кількість костюмів</i> |
|-------------------|---------------------------|
| До 90 | 2 |
| 90–100 | 70 |
| 100–110 | 15 |
| 110–120 | 8 |
| 120 і більше | 5 |
| <i>Усього</i> | 100 |

Обчислити:

- з імовірністю 0,997 — можливі межі середньої ціни костюма;
- з імовірністю 0,954 — можливі межі частки костюмів ціною понад 100 грн.

12.8.19. Скільки хлібобулочних магазинів треба відібрати для вибіркового спостереження, щоб визначити середній одноденний товарооборот на один магазин? Помилка вибірки з імовірністю 0,954 має бути не більше 10 грн із середнім квадратичним відхиленням 50 грн.

12.8.20. Під час вибіркового зважування мішків із цукром виявлено, що середня маса мішка — 50 кг, а середнє квадратичне відхилення становить ± 2 кг. Визначити, скільки потрібно відібрати мішків, щоб гранична помилка вибірки з імовірністю 0,954 не перевищувала 0,5 кг.

12.8.21. Зафіксовано результати 5-процентного вибіркового спостереження успішності студентів денної форми навчання за результатами зимової екзаменаційної сесії:

| | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|---------------|
| <i>Оцінка</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | <i>Усього</i> |
| <i>Кількість студентів</i> | 20 | 50 | 90 | 40 | 200 |

Відбір був випадковий, безповторний. З імовірністю 0,954 визначити такі показники:

- граничну помилку середнього вибіркового бала успішності;
- межі середнього бала в цілому в університеті;
- частку студентів, що вчать на “4” та “5”, у цілому в університеті.

12.8.22. Під час вибіркового спостереження довірчий інтервал середнього значення досліджуваної ознаки з імовірністю 0,997 має дорівнювати 100–140. Визначити такі показники:

- середній рівень ознаки у вибірковій сукупності;
- граничну помилку вибірки;
- середню помилку вибірки;
- потрібний обсяг вибірки, якщо середнє квадратичне відхилення за даними минулих вибірок спостережень дорівнює 100.

12.8.23. До магазину надійшло 2500 трикотажних виробів I сорту. Було додатково перевірено 200 виробів. Результати перевірки показали, що 40 виробів не відповідають вимогам I сорту, і їх було переведено в II сорт. Визначити з імовірністю 0,954 генеральну частку та кількість виробів II сорту в усій партії.

12.8.24. Для визначення середньої тривалості роботи електроламп було обстежено 225 (5 % вибірки) електроламп. Результати спостереження:

| <i>Час горіння електроламп, тис. год</i> | <i>Кількість електроламп</i> |
|------------------------------------------|------------------------------|
| 3–5 | 10 |
| 5–7 | 39 |
| 7–9 | 86 |
| 9–11 | 67 |
| 11–13 | 19 |
| 13–15 | 4 |

Обчислити:

- з імовірністю 0,997 — межі середнього часу горіння електроламп у генеральній сукупності;

- межі частки електроламп з терміном горіння понад 11 тис. год у генеральній сукупності.

12.8.25. Методом механічного відбору проведено 1-процентне обстеження тістечок, виготовлених студентською їдальнею за день. Розподіл 100 тістечок за масою дало такі результати:

| | | | | |
|---------------------------|-------|--------|---------|--------------|
| <i>Маса тістечка, г</i> | До 98 | 98–100 | 100–102 | 102 й більше |
| <i>Кількість тістечок</i> | 8 | 45 | 42 | 5 |

Визначити:

- з імовірністю 0,954 — межі середньої маси тістечка в генеральній сукупності;
- з імовірністю 0,683 — межі частки тістечок вагою до 100 г у денній продукції їдальні.

12.8.26. Для визначення середнього стажу роботи працівників банків провели 10-процентне безповторне вибіркове спостереження. Його результати:

| <i>Стать</i> | <i>Групи працівників за стажем роботи, років</i> | | | | | | <i>Разом</i> |
|---------------|--------------------------------------------------|-----|------|-------|-------|-------------|--------------|
| | До 2 | 2–5 | 5–10 | 10–20 | 20–25 | 25 і більше | |
| Жінки | 20 | 80 | 100 | 60 | 30 | 10 | 300 |
| Чоловіки | 20 | 50 | 80 | 43 | 5 | 2 | 200 |
| <i>Усього</i> | 40 | 130 | 180 | 103 | 35 | 12 | 500 |

Визначити:

- з імовірністю 0,954 — граничну помилку обчислення стажу роботи всіх працівників банків та межі середнього стажу роботи в генеральній сукупності;
- з імовірністю 0,683 — граничну помилку та межі частки працівників зі стажем роботи 25 років і більше в генеральній сукупності.

12.8.27. Методом випадкового відбору визначено середній процент жирності молока корів приватного сектора:

| | | | |
|---------------------------|--------|---------|--------------|
| <i>Жирність молока, %</i> | До 3,8 | 3,8–4,0 | 4,0 і більше |
| <i>Кількість корів</i> | 30 | 50 | 20 |

Обчислити:

- середню помилку вибірки жирності молока, %;

- з імовірністю 0,997 — граничну помилку та довірчий інтервал середньої жирності молока в генеральній сукупності.

12.8.28. Визначити, скільки одиниць продукції потрібно обстежити за допомогою повторної вибірки, щоб з імовірністю 0,683 помилка бракованої продукції не перевищувала 5 %, якщо частка браку у вибірковій сукупності невідома.

12.8.29. У 10-процентній вибірці частка відмінників серед обстежених 200 студентів становить 20 %. З імовірністю 0,997 обчислити граничну помилку для цієї частки.

12.8.30. На міській телефонній мережі проведено 100 спостережень і виявлено, що середня тривалість телефонної розмови — 4 хв, середнє квадратичне відхилення — 2 хв. З імовірністю 0,954 обчислити межі середньої тривалості телефонних розмов у генеральній сукупності.

12.9. Статистичне вивчення зв'язку

12.9.1. Для десяти магазинів є такі дані:

| <i>Номер магазину</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Товарооборот, тис. грн. | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 |
| Витрати обігу, тис. грн. | 20 | 27 | 38 | 48 | 57 | 60 | 68 | 72 | 80 | 82 |

За цими даними:

- скласти рівняння лінійної кореляційної залежності витрат обігу від товарообороту;
- дати економічну інтерпретацію параметра b ;
- визначити коефіцієнт кореляції витрат обігу за товарооборотом;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність витрат обігу від товарообороту.

12.9.2. Для 24 промислових підприємств, які виробляють один вид продукції, є такі дані:

| Номер підприємства | Енергооснащеність праці, кВт·год | Продуктивність праці, шт. | Номер підприємства | Енергооснащеність праці, кВт·год | Продуктивність праці, шт. |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | <i>x</i> | <i>y</i> | | <i>x</i> | <i>y</i> |
| 1 | 7,1 | 14 | 13 | 11,6 | 19 |
| 2 | 7,2 | 15 | 14 | 12,3 | 20 |
| 3 | 7,9 | 18 | 15 | 12,4 | 18 |
| 4 | 8,3 | 16 | 16 | 12,6 | 21 |
| 5 | 8,5 | 14 | 17 | 12,8 | 21 |
| 6 | 9,0 | 15 | 18 | 13,2 | 20 |
| 7 | 9,3 | 16 | 19 | 13,4 | 19 |
| 8 | 9,6 | 17 | 20 | 13,7 | 20 |
| 9 | 9,7 | 18 | 21 | 13,8 | 21 |
| 10 | 10,2 | 20 | 22 | 14,0 | 18 |
| 11 | 10,5 | 17 | 23 | 14,1 | 22 |
| 12 | 11,0 | 19 | 24 | 14,3 | 21 |

За цими даними:

- скласти рівняння регресії, яке відображує залежність продуктивності праці від енергооснащеності праці, і пояснити економічну суть параметра *b*;
- визначити коефіцієнт кореляції продуктивності праці з енергооснащеністю праці;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність продуктивності праці від енергооснащеності праці.

12.9.3 За даними річних звітів 100 промислових підприємств складено таку таблицю:

| Вартість основних фондів, млн грн. | До 1 | 1–2 | 2–3 | 3–4 | 4–5 | 5–6 | 6 і більше |
|--------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| Кількість підприємств | 30 | 20 | 15 | 11 | 10 | 8 | 6 |
| Середньорічний виробіток продукції на одного працівника, тис. грн. | 3,0 | 5,0 | 4,8 | 6,2 | 7,0 | 8,5 | 9,0 |

За даними таблиці:

- скласти рівняння лінійної регресії виробітку продукції на одного працівника залежно від розмірів підприємства (за вартістю основних фондів);
- дати економічну інтерпретацію параметра b ;
- визначити коефіцієнт кореляції;

Визначити зі знайденого кореляційного рівняння теоретичне значення середнього виробітку працівників для окремих груп підприємств.

12.9.4. Вимірювання ваги (y , кг) і зросту (x , см) 100 новонароджених дітей дало такі результати:

| $x \backslash y$ | 2,4–2,8 | 2,8–3,2 | 3,2–3,6 | 3,6–4,0 | 4,0–4,4 | Разом |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 46–48 | 2 | 4 | — | — | — | 6 |
| 48–50 | — | 4 | 8 | 4 | — | 16 |
| 50–52 | — | 1 | 16 | 22 | 8 | 47 |
| 52–54 | — | — | 6 | 16 | 3 | 25 |
| 54–56 | — | — | 3 | 2 | 1 | 6 |
| <i>Усього</i> | 2 | 9 | 33 | 44 | 12 | 100 |

За цими даними:

- скласти рівняння лінійної кореляційної залежності ваги новонароджених від їх зросту;
- проінтерпретувати параметри рівняння;
- обчислити коефіцієнт кореляції;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність ваги новонароджених від їх зросту.

12.9.5. Розподіл працівників за місячною заробітною платою y , грн., і кваліфікацією x (тарифним розрядом) характеризується такими даними:

| $x \backslash y$ | 500–510 | 510–520 | 520–530 | 530–540 | 540–550 | 550–560 | Разом |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 1 | 3 | 1 | 1 | — | — | — | 5 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | — | — | 10 |
| 3 | 1 | 8 | 12 | 3 | 1 | — | 25 |
| 4 | — | 10 | 20 | 8 | 1 | 1 | 40 |
| 5 | — | 1 | 2 | 5 | 4 | 1 | 13 |
| 6 | — | — | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 |
| <i>Усього</i> | 6 | 23 | 40 | 19 | 9 | 3 | 100 |

За даними цього розподілу:

- скласти рівняння лінійної регресії місячної заробітної плати працівників від їхньої кваліфікації;
- дати економічну інтерпретацію параметра b ;
- визначити коефіцієнт кореляції місячної заробітної плати працівників з їхньою кваліфікацією;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність місячної заробітної плати працівників від їхньої кваліфікації.

12.9.6. Розподіл 100 продовольчих магазинів за товарооборотом, тис. грн, і рівнем витрат обігу, %, за січень характеризується даними такої таблиці:

| Товарооборот, тис. грн. | Рівень витрат обігу, % | | | Разом |
|----------------------------|------------------------|------|-------|-------|
| | 6–8 | 8–10 | 10–12 | |
| 10–20 | — | 16 | 25 | 41 |
| 20–30 | 2 | 14 | 8 | 24 |
| 30–40 | 6 | 14 | 2 | 22 |
| 40–60 | 8 | 5 | — | 13 |
| Усього | 16 | 49 | 35 | 100 |

За даними цього розподілу:

- скласти рівняння гіперболічної регресії рівня витрат обігу залежно від товарообороту;
- визначити емпіричну та теоретичну залежність рівня витрат обігу від товарообороту;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність рівня витрат обігу від товарообороту;
- обчислити теоретичне значення рівня витрат для окремих груп підприємств.

12.9.7. У нижченаведеній таблиці подано групування цегельних заводів за рівнем продуктивності праці — середньорічного виробітку на одного працівника (тис. шт. цегли) — і собівартістю 100 шт. цегли (див. табл.).

За даними цієї таблиці:

- визначити вигляд рівняння регресії собівартості 100 шт. цегли залежно від продуктивності праці робітників;
- визначити емпіричну кореляційну залежність собівартості цегли від продуктивності праці робітників;
- зобразити графічно емпіричну та вирівняну криві.

| Група заводів за рівнем продуктив- ності праці | Кількість заводів із собівартістю 100 шт. цегли, грн. | | | | | | | Разом |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| | До 15,0 | 15,1– 25,0 | 25,1– 35,0 | 35,1– 45,0 | 45,1– 55,0 | 55,1– 65,0 | Понад 65,0 | |
| До 30 | — | 11 | 24 | 20 | 10 | 7 | 17 | 89 |
| 31–50 | 3 | 71 | 96 | 44 | 18 | 6 | 13 | 251 |
| 51–70 | 1 | 121 | 97 | 21 | 6 | 1 | 1 | 248 |
| 71–90 | 5 | 125 | 46 | 2 | 1 | — | — | 179 |
| 91–110 | 6 | 77 | 7 | 3 | — | — | — | 93 |
| Понад 110 | 29 | 57 | — | — | — | — | — | 86 |
| Усього | 44 | 462 | 270 | 90 | 35 | 14 | 31 | 946 |

12.9.8. Лінійні коефіцієнти кореляції між виконанням норм виробітку y , кваліфікацією x і стажем роботи працівників підприємства z виявилися такими: $r_{yx} = 0,578$; $r_{yz} = 0,348$; $r_{xz} = 0,108$. Визначити такі показники:

- сукупний коефіцієнт кореляції між виконанням норм виробітку та двома факторами (кваліфікацією та стажем роботи працівників);
- частинні коефіцієнти кореляції між такими показниками:
 - а) виконанням норм виробітку та кваліфікацією працівників;
 - б) виконанням норм виробітку та стажем роботи працівників;
- сукупний і частинний коефіцієнти детермінації.

Зробити висновки з результатів проведених розрахунків.

12.9.9. Коефіцієнти частинної детермінації результативної ознаки за трьома факторами становлять: 0,22; 0,29; 0,32. Визначити такі показники:

- частинний і сукупний коефіцієнти кореляції;
- сукупний коефіцієнт детермінації.

Провести економічний аналіз результатів обчислення, сформулювати висновки щодо впливу варіації кожного з факторів на варіацію результативної ознаки.

12.9.10. Для десяти міст області відомі такі дані про чисельність населення (тис. чол.) та кількість телевізорів на 1000 жителів.

| | | | | | | | | | | |
|------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Населення | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 130 | 150 | 250 | 310 | 520 |
| Телевізори | 10 | 130 | 140 | 160 | 155 | 150 | 175 | 190 | 180 | 200 |

Обчислити за цими даними коефіцієнт Фехнера.

12.9.11. Екзаменаторам за курсами “Статистика” та “Вища математика” було запропоновано розподілити десять студентів за рівнем знання ними предметів:

| <i>Студент</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|
| Ранг із вищої математики | 5 | 6 | 3 | 2 | 10 | 7 | 4 | 1 | 8 | 9 |
| Ранг зі статистики | 1 | 4 | 3 | 7 | 5 | 8 | 6 | 2 | 9 | 10 |

Для оцінки щільності зв'язку між рівнем знання статистики та вищої математики обчислити коефіцієнти кореляції рангів Спірмена та Кендела. Сформулювати висновок на основі отриманих коефіцієнтів.

12.9.12. Для десяти однорідних підприємств є такі дані:

| <i>Підприємство</i> | <i>Середньорічний виробіток продукції на одного працівника, тис. грн.</i> | <i>Електрооснащеність праці, кВт·год/чол</i> |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | 4,8 | 3,3 |
| 2 | 6,6 | 4,3 |
| 3 | 8,3 | 6,1 |
| 4 | 7,0 | 7,2 |
| 5 | 9,4 | 8,3 |
| 6 | 7,5 | 6,4 |
| 7 | 3,8 | 3,0 |
| 8 | 6,4 | 4,0 |
| 9 | 5,0 | 3,7 |
| 10 | 9,6 | 7,2 |

На основі наведених даних:

- побудувати групову таблицю, що відображає залежність середньорічного виробітку продукції на одного працівника від електрооснащеності праці;
- обчислити параметри лінійного рівняння регресії;
- визначити коефіцієнт кореляції середньорічного виробітку продукції на одного працівника з електрооснащеністю праці;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежність середньорічного виробітку продукції від електрооснащеності праці.

12.9.13. Загальна дисперсія $\sigma^2 = 27,98$; загальна середня $\bar{x} = 106,2\%$; групові середні $\bar{x}_1 = 107,15\%$, $\bar{x}_2 = 105,41\%$. Чисельність груп — відповідно 100 та 120 чол. Обчислити емпіричне кореляційне відношення. Зробити висновки.

12.9.14. Є такі дані для підприємства:

| <i>Стаж роботи, років</i> | <i>До 2</i> | <i>2–5</i> | <i>5–10</i> | <i>10–15</i> | <i>15–20</i> |
|-----------------------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| Виробіток продукції в середньому за день, шт. | 12 | 14 | 16 | 18 | 17 |
| Середня заробітна плата, грн. | 776 | 778 | 774 | 777 | 772 |

За наведеними даними:

- скласти рівняння регресії, яке характеризує залежність між стажем роботи та середнім денним виробітком продукції, стажем роботи та середньою заробітною платою;
- обчислити коефіцієнт кореляції, який характеризує щільність зв'язку між стажем роботи та середнім денним виробітком продукції; стажем роботи та середньою заробітною платою.

Зробіть висновки.

12.9.15. Для 18 заводів, що виготовляють однойменну продукцію, отримано дані, наведені в таблиці.

| <i>Завод</i> | <i>Обсяг виробництва, тис. шт.</i> | <i>Собівартість одиниці продукції, грн.</i> | <i>Завод</i> | <i>Обсяг виробництва, тис. шт.</i> | <i>Собівартість одиниці продукції, грн.</i> |
|--------------|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 | 16 | 2,4 | 10 | 14 | 1,6 |
| 2 | 8 | 3,3 | 11 | 5 | 3,6 |
| 3 | 6 | 3,8 | 12 | 9 | 2,6 |
| 4 | 3 | 4,2 | 13 | 7 | 3,4 |
| 5 | 7 | 4,0 | 14 | 15 | 2,2 |
| 6 | 4 | 3,3 | 15 | 10 | 2,8 |
| 7 | 10 | 2,8 | 16 | 12 | 3,0 |
| 8 | 12 | 2,6 | 17 | 8 | 3,2 |
| 9 | 5 | 4,0 | 18 | 4 | 4,1 |

За цими даними:

- побудувати групову таблицю для виявлення залежності собівартості й обсягу продукції;
- обчислити параметри лінійного рівняння регресії між собівартістю і обсягом продукції; пояснити сутність отриманих параметрів;
- визначити, як зміниться собівартість одиниці продукції зі збільшенням її обсягу на 10 %;
- обчислити коефіцієнт кореляції;

- зобразити графічно емпіричну та теоретичну залежності собівартості одиниці продукції від її обсягу.

12.9.16. Наведено такі дані для групи промислових підприємств:

| <i>Підприємство</i> | <i>Виконання норм виробітку, %</i> | <i>Заробітна плата, грн.</i> | <i>Підприємство</i> | <i>Виконання норм виробітку, %</i> | <i>Заробітна плата, грн.</i> |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 103,1 | 763 | 13 | 107,0 | 788 |
| 2 | 105,2 | 782 | 14 | 105,8 | 789 |
| 3 | 106,0 | 790 | 15 | 97,0 | 751 |
| 4 | 96,7 | 742 | 16 | 103,0 | 764 |
| 5 | 112,0 | 712 | 17 | 108,0 | 795 |
| 6 | 107,0 | 704 | 18 | 110,0 | 710 |
| 7 | 98,5 | 744 | 19 | 100,8 | 762 |
| 8 | 100,0 | 761 | 20 | 105,3 | 785 |
| 9 | 102,3 | 773 | 21 | 103,0 | 776 |
| 10 | 106,4 | 778 | 22 | 100,6 | 753 |
| 11 | 104,3 | 767 | 23 | 100,7 | 763 |
| 12 | 103,7 | 764 | 24 | 98,0 | 745 |

За наведеними даними:

- побудувати аналітичне групування, яке характеризує залежність заробітної плати працівників від виконання норм виробітку;
- виділивши три групи, за допомогою кореляційного відношення оцінити щільність зв'язку;
- обчислити параметри лінійного рівняння регресії між заробітною платою працівників і виконанням норм виробітку, дати їм економічну інтерпретацію;
- обчислити, на скільки в середньому збільшиться заробітна плата працівників зі збільшенням виконання норм виробітку на 10 %;
- обчислити коефіцієнт кореляції;
- зобразити графічно емпіричну та теоретичну лінії залежності заробітної плати від виконання норм виробітку.

12.9.17. За результатами вибіркового дослідження отримано такі дані про витрати та доходи в розрахунку на 100 сімей (див. таблицю).

За наведеними даними:

- побудувати аналітичне групування, що характеризує залежність витрат на продовольчі та непродовольчі товари від доходу;

- за допомогою емпіричного кореляційного відношення оцінити щільність зв'язку між середнім доходом і витратами на продовольчі та непродовольчі товари.
- скласти рівняння зв'язку;
- обчислити коефіцієнт кореляції для виявлених залежностей.

Зробити висновки.

| Середній дохід сім'ї, грн. | Витрати на товари, грн. | | Середній дохід сім'ї, грн. | Витрати на товари, грн. | |
|----------------------------|-------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|---------------|
| | продовольчі | непродовольчі | | продовольчі | непродовольчі |
| 1420 | 780 | 360 | 1108 | 348 | 330 |
| 1926 | 1020 | 643 | 904 | 292 | 354 |
| 674 | 232 | 386 | 1827 | 863 | 715 |
| 1448 | 907 | 512 | 1306 | 420 | 594 |
| 878 | 272 | 375 | 1070 | 348 | 423 |
| 1133 | 517 | 383 | 1537 | 736 | 491 |
| 1193 | 578 | 417 | 1016 | 289 | 417 |
| 1020 | 384 | 472 | 970 | 286 | 355 |
| 1848 | 783 | 543 | 690 | 242 | 335 |
| 1672 | 704 | 778 | 780 | 256 | 327 |
| 1160 | 265 | 473 | 1454 | 870 | 553 |
| 1218 | 307 | 515 | 1022 | 406 | 436 |

12.9.18. Наведено такі дані про кваліфікацію та місячну заробітну плату десяти робітників:

| Номер робітника | Розряд | Заробітна плата, грн. | Номер робітника | Розряд | Заробітна плата, грн. |
|-----------------|--------|-----------------------|-----------------|--------|-----------------------|
| 1 | 3 | 658 | 2 | 4 | 664 |
| 3 | 5 | 689 | 4 | 6 | 698 |
| 5 | 2 | 672 | 6 | 1 | 649 |
| 7 | 4 | 671 | 8 | 3 | 659 |
| 9 | 4 | 668 | 10 | 3 | 662 |

Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності заробітної плати від кваліфікації;
- лінійний коефіцієнт кореляції.

12.9.19. Для десяти промислових підприємств є такі дані про вартість основних фондів і обсяг продукції, млн грн.:

| <i>Підприємство</i> | <i>Основні фонди, млн грн.</i> | <i>Валова продукція, млн грн.</i> | <i>Підприємство</i> | <i>Основні фонди, млн грн.</i> | <i>Валова продукція, млн грн.</i> |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 9,0 | 12,5 | 6 | 1,5 | 3,5 |
| 2 | 4,0 | 10,0 | 7 | 10,0 | 10,5 |
| 3 | 7,5 | 9,5 | 8 | 2,5 | 3,0 |
| 4 | 12,5 | 22,0 | 9 | 8,0 | 9,0 |
| 5 | 1,0 | 1,5 | 10 | 7,0 | 8,5 |

Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності обсягу продукції та розміру основних фондів;
- лінійний коефіцієнт кореляції.

Зобразити графічно в прямокутній системі координат вихідні дані (точковою діаграмою) й отриману пряму.

12.9.20. Для десяти магазинів є такі дані щодо товарообороту та витрат обігу за I квартал:

| <i>Магазин</i> | <i>Товарооборот, млн грн.</i> | <i>Витрати обігу, тис. грн.</i> | <i>Магазин</i> | <i>Товарооборот, млн грн.</i> | <i>Витрати обігу, тис. грн.</i> |
|----------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 0,4 | 30 | 6 | 1,1 | 55 |
| 2 | 0,8 | 50 | 7 | 0,9 | 55 |
| 3 | 1,2 | 60 | 8 | 1,3 | 60 |
| 4 | 1,0 | 55 | 9 | 0,7 | 54 |
| 5 | 0,6 | 40 | 10 | 1,0 | 56 |

Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності обсягу витрат обігу від обсягу товарообороту.
- лінійний коефіцієнт кореляції.

Зобразити графічно в прямокутній системі координат вихідні дані (точковою діаграмою) й отриману пряму.

12.9.21. Є такі дані про роботу цементних заводів (див. таблицю). Скласти лінійне кореляційне рівняння для дослідження зв'язку між продуктивністю праці й обсягом виробництва. Обґрунтувати вибір форми нормальних рівнянь для пошуку параметрів кореляційного рівняння.

| Показник | Виробництво цементу за рік, млн т | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 0,00– 0,10 | 0,10– 0,20 | 0,20– 0,30 | 0,30– 0,45 | 0,45– 0,60 | 0,60– 1,00 | 1,00– 1,80 |
| Кількість заводів | 14 | 3 | 9 | 7 | 11 | 26 | 18 |
| Чисельність працівників | 2092 | 807 | 4622 | 4267 | 7774 | 22991 | 22666 |
| Середній виробіток на одного працівника за рік, тис. т | 0,39 | 0,56 | 0,48 | 0,60 | 0,74 | 0,85 | 1,15 |

12.9.22. У результаті комбінаційного групування 100 робітників за стажем роботи та заробітною платою побудовано таку кореляційну таблицю:

| Загальний стаж років | Заробітна плата, грн. | | | | | | | Разом |
|----------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|-------|
| | 400– 500 | 500– 600 | 600– 700 | 700– 800 | 800– 900 | 900– 1000 | 1000– 1100 | |
| 0–5 | 5 | 7 | 14 | 8 | 1 | — | — | 35 |
| 5–10 | — | 3 | 4 | 10 | 5 | 2 | 1 | 25 |
| 10–15 | — | — | 2 | 4 | 9 | — | 2 | 17 |
| 15–20 | — | — | — | 3 | 2 | 5 | 1 | 11 |
| 20–25 | — | — | — | — | 3 | 3 | 1 | 7 |
| 25–30 | — | — | — | — | — | 5 | — | 5 |
| Усього | 5 | 10 | 20 | 25 | 20 | 15 | 5 | 100 |

Визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності заробітної плати від загального стажу робітників;
- лінійний коефіцієнт кореляції.

Проаналізувати отримані результати.

12.9.23. Нижче наведено кореляційну таблицю розподілу 100 робітників за стажем роботи x та кваліфікацією y (розрядом) (див. таблицю). Визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності кваліфікації робітників від їх стажу роботи;
- лінійний коефіцієнт кореляції;

Зобразити графічно вихідні дані (точкою діаграмою) й отриману пряму. Проаналізувати отримані результати.

| $x \backslash y$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Разом |
|------------------|----|----|----|----|----|---|-------|
| 0–5 | 14 | 21 | — | — | — | — | 35 |
| 5–10 | 1 | 7 | 14 | 2 | 1 | — | 25 |
| 10–15 | — | 2 | 6 | 6 | 3 | — | 17 |
| 15–20 | — | — | — | 6 | 4 | 1 | 11 |
| 20–25 | — | — | — | — | 7 | — | 7 |
| 25–30 | — | — | — | 1 | — | 4 | 5 |
| <i>Усього</i> | 15 | 30 | 20 | 15 | 15 | 5 | 100 |

12.9.24. Унаслідок комбінаційного групування 100 робітників за кваліфікацією x (розрядом) та місячною заробітною платою y отримано таку кореляційну таблицю:

| $x \backslash y$ | 400–500 | 500–600 | 600–700 | 700–800 | 800–900 | 900–1000 | 1000–1100 | Разом |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| 1 | 5 | 7 | 3 | — | — | — | — | 15 |
| 2 | — | — | 12 | 17 | 1 | — | — | 30 |
| 3 | — | 3 | 1 | 5 | 9 | 2 | — | 20 |
| 4 | — | — | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 15 |
| 5 | — | — | — | 2 | 5 | 5 | 3 | 15 |
| 6 | — | — | — | — | 1 | 4 | — | 5 |
| <i>Усього</i> | 5 | 10 | 20 | 25 | 20 | 15 | 5 | 100 |

Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками визначити:

- лінійне кореляційне рівняння залежності заробітної плати від кваліфікації;
- лінійний коефіцієнт кореляції.

Зобразити графічно вихідні дані (точковою діаграмою) й отриману пряму. Проаналізувати отримані результати.

12.9.25. У результаті комбінаційного групування 50 промислових підприємств за вартістю основних фондів x , млн грн., й обсягом валової продукції y , млн грн., отримано кореляційну таблицю (див. таблицю). Для характеристики зв'язку між показниками обчислити кореляційне відношення.

| | | | | | | | | |
|------------------|---|----|----|----|----|----|----|-------|
| $x \backslash y$ | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 | 21 | Разом |
| 2 | 3 | 18 | 7 | 3 | — | — | — | 30 |
| 6 | — | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | — | 15 |
| 10 | — | — | — | — | — | 2 | 3 | 5 |
| Усього | 3 | 22 | 12 | 6 | 2 | 3 | 3 | 50 |

12.9.26. Є такі дані для п'яти дослідницьких ділянок про врожайність пшениці та кількість унесених мінеральних добрив:

| Показник | Номер ділянки | | | | |
|---------------------------------------|---------------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Унесено мінеральних добрив, ц на 1 га | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Урожайність, ц з 1 га | 40 | 42 | 43 | 47 | 48 |

Для характеристики залежності врожайності від кількості внесених мінеральних добрив скласти кореляційне рівняння (у вигляді параболи другого порядку ($y_x = a_0 + b_1x + b_2x^2$)); кореляційне відношення.

12.9.27. На п'яти промислових підприємствах частка понаднормово відпрацьованого часу та середня частка браку продукції становлять за звітний період:

| Показник | Номер підприємства | | | | |
|---------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Частка понаднормово відпрацьованого часу, % | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Частка браку продукції, % | 2 | 1 | 6 | 5 | 8 |

Для характеристики зв'язку між досліджуваними показниками визначити:

- параболічне кореляційне рівняння залежності браку продукції від понаднормово відпрацьованого часу;
- кореляційне відношення.

Зобразити графічно вихідні дані та визначену параболу.

12.9.28. У результаті вибіркового вивчення зв'язку між втратами пшениці та термінами її збирання після досягнення повної зрілості було отримано такі дані:

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|----|----|----|
| Термін збирання, днів | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Втрати, ц з 1 га | 0 | 2 | 8 | 10 | 11 |

За цими даними:

- скласти параболічне кореляційне рівняння залежності втрат пшениці від термінів її збирання.
- обчислити кореляційне відношення.

Зобразити графічно вихідні дані та визначену параболу.

12.9.29. Є такі дані про середньоспискову чисельності працівників x , чол., і валову продукцію y , млн грн., для групи однотипних підприємств:

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| x | 2730 | 200 | 300 | 366 | 1210 | 990 | 888 | 960 | 1910 | 854 |
| y | 19,1 | 1,0 | 16,1 | 1,2 | 6,2 | 3,0 | 2,7 | 4,8 | 10,3 | 2,4 |

Для оцінки щільності зв'язку обчислити коефіцієнт кореляції рангів.

12.9.30. Є такі дані про співвідношення між витратами обігу та обсягом товарообороту для десяти магазинів:

| Показник | Номер магазину | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Обсяг товарообороту, тис. грн. | 370 | 395 | 410 | 425 | 450 | 470 | 515 | 525 | 545 | 555 |
| Витрати обігу, тис. грн. | 32 | 31 | 34 | 34 | 35 | 35 | 37 | 38 | 37 | 38 |

Обчислити коефіцієнт кореляції рангів. Охарактеризувати зв'язок між досліджуваними показниками.

Розділ 13

Тестові завдання

для контролю знань

13.1. Статистичне спостереження

13.1.1. За організаційними формами розрізняють такі види спостереження:

- а) суцільне, вибіркове, обстеження основного масиву;
- б) безпосереднє, документальне, опитування;
- в) безперервне, періодичне, разове;
- г) звітність, спеціально організоване спостереження.

13.1.2. Безперервним, або поточним, спостереженням вважають:

- а) облік касового виторгу;
- б) збір даних про видані банками кредити;
- в) інвентаризацію товарно-матеріальних цінностей;
- г) реєстрацію одружень.

13.1.3. Періодичним спостереженням вважають:

- а) планову ревізію діяльності установи;
- б) обלאву;
- в) облік природного руху населення (народжуваності, смертності);
- г) реєстрацію одружень, розлучень.

13.1.4. Одноразовим спостереженням вважають:

- а) опитування пасажирів про дальність поїздки в міському транспорті;
- б) облік одружень, розлучень;
- в) обстеження бюджету часу студентів.

13.1.5. Держкомстат проводить статистичне спостереження за рівнем роздрібних цін на продуктових ринках великих міст, у яких мешкає більше половини міського населення країни. Таке спостереження вважають:

- а) вибірковим;

- б) монографічним;
- в) суцільним;
- г) обстеженням основного масиву.

13.1.6. Запис актів громадського стану (реєстрація народжених, померлих, одружених) за охопленням одиниць сукупності спостереженням вважають:

- а) вибірковим;
- б) монографічним;
- в) суцільним;
- г) обстеженням основного масиву.

13.1.7. Організаційними формами статистичного спостереження вважають:

- а) поточне, періодичне, одноразове спостереження;
- б) звітність, спеціально організоване обстеження;
- в) суцільне спостереження, обстеження основного масиву;
- г) безпосереднє, документальне спостереження, опитування.

13.1.8. Джерелом даних про загальний обсяг товарообороту магазину вважають:

- а) спеціально організоване обстеження;
- б) звітність.

Джерелом даних про кількість продуктів, проданих на продовольчому ринку, вважають:

- в) спеціально організоване обстеження;
- г) звітність.

13.1.9. За часом реєстрації фактів спостереження буває:

- а) суцільним, несуцільним, монографічним;
- б) безпосереднім, документальним, опитуванням;
- в) поточним, періодичним, разовим;
- г) звітністю, спеціально організованим спостереженням.

13.1.10. Проводиться перепис працівників акціонерних банків (універмагів). Одиницею сукупності є:

- а) працівники банку (універмагу);
- б) акціонерний банк (універмаг);

- в) акціонерні банки (універмаги);
- г) окремих працівників банку (універмагу).

13.1.11. У програмно-методологічній частині плану статистичного спостереження потрібно визначити такі показники:

- а) об'єкт, мету, одиницю та програму спостереження;
- б) форму, вид і спосіб спостереження;
- в) місце та час спостереження.

13.1.12. Одиницею спостереження в статистиці називається:

- а) перепис, одноразове обстеження;
- б) первинний елемент сукупності, від якої потрібно одержати відомості в процесі спостереження;
- в) соціально-економічне явище чи процес, що підлягає статистичному обстеженню;
- г) первинний елемент статистичної сукупності — носій ознак, які потрібно реєструвати.

13.1.13. Об'єктом спостереження в статистиці називається:

- а) сукупність одиниць, про які слід зібрати потрібну інформацію;
- б) первинна ланка сукупності, від якої потрібно одержати інформацію в процесі спостереження;
- в) перепис, одноразовий облік;
- г) первинний елемент статистичної сукупності — носій ознак, які потрібно реєструвати.

13.1.14. Статистичне спостереження виконують такими способами:

- а) проведенням спеціально організованого спостереження;
- б) обчисленням узагальнювальних статистичних показників;
- в) поданням звітів про роботу.

13.1.15. Сутність статистичного спостереження полягає:

- а) у статистичній обробці цифрових даних;
- б) обчисленні узагальнювальних статистичних показників;
- в) планомірному науково організованому відборі масових даних про явища та процеси суспільного життя.

13.2. Зведення та групування статистичних матеріалів

13.2.1. Ознаки, що виражаються цілими числами, між якими не може бути ніяких проміжних значень, називаються:

- а) неперервними,
- б) дискретними.

Щодо яких ознак виникає питання про визначення розміру інтервалу:

- в) кількісних;
- г) атрибутивних.

13.2.2. Вторинне групування можна проводити такими способами:

- а) укрупненням інтервалів;
- б) частковим перегрупуванням;
- в) екстраполяцією;
- г) інтерполяцією.

13.2.3. Варіаційним рядом розподілу вважають:

- а) групування сукупності за кількісною ознакою;
- б) групування сукупності за двома й більше ознаками;
- в) групування сукупності за атрибутивною ознакою.

Знайти правильну відповідь і побудувати макет ряду розподілу.

13.2.4. Побудовано ряди, що характеризують:

- а) розподіл областей України за кількістю акціонерних банків;
- б) розподіл акціонерних банків України за функціональним призначенням;
- в) розподіл акціонерних банків за кількістю областей України.

Визначити, який із них уважають варіаційним рядом розподілу, і побудувати його макет.

13.2.5. Варіантами називаються:

- а) величини, які показують повторюваність ознаки;
- б) величини, які показують частку одиниць із певною ознакою в їх загальній кількості;
- в) окремі значення групувальної ознаки.

13.2.6. Побудовано ряд розподілу акціонерних банків за кількістю випущених акцій. Варіантою вважають такі показники:

- а) кількість акцій;
- б) кількість банків.

Лікарні України розподілено за кількістю лікарняних ліжок. Частотою вважають:

- в) кількість лікарень;
- г) кількість лікарняних ліжок.

13.2.7. Статистичними вважають таблиці, що характеризують такі показники:

- а) виробництво продукції за місяцями року;
- б) виробництво продукції за областями України;
- в) виробництво продукції за видами.

13.2.8. Статистичними вважають такі таблиці:

- а) смертності населення за областями України;
- б) народжуваності населення за період з 1995 до 2005 рр.;
- в) поправок часу на схід-захід сонця;
- г) визначення середньорічних темпів зростання та приросту.

13.2.9. Групувальні ознаки поділяють на такі:

- а) кількісні;
- б) прості;
- в) комбіновані;
- г) атрибутивні.

13.2.10. За кількістю групувальних ознак розрізняють такі групування:

- а) структурні й типологічні;
- б) прості та комбіновані;
- в) атрибутивні й аналітичні;
- г) первинні та вторинні.

Знайти правильну відповідь та побудувати макети групування.

13.2.11. Взаємозв'язок між окремими явищами (ознаками) виявляють і вивчають за допомогою таких групувань:

- а) структурних;
- б) аналітичних;

- в) типологічних;
- г) атрибутивних.

Знайти правильну відповідь і побудувати макет групування.

13.2.12. *За допомогою яких групувань можна виокремити й охарактеризувати якісно однорідні явища суспільного життя:*

- а) структурних;
- б) аналітичних;
- в) типологічних;
- г) комбінаційних.

Знайти правильну відповідь і побудувати макет групування.

13.2.13. *За допомогою яких групувань можна визначити склад явища суспільного життя за відповідною ознакою:*

- а) аналітичних;
- б) структурних;
- в) типологічних;
- г) комбінаційних.

Знайти правильну відповідь і побудувати макет групування.

13.2.14. *Статистичним групуванням називається:*

- а) реєстрація статистичних даних за відповідними ознаками чи властивостями;
- б) характеристика одиниці спостереження за допомогою системи статистичних показників;
- в) об'єднання одиниць сукупності в групи за однорідними ознаками.

13.2.15. *Зведенням статистичного матеріалу вважають:*

- а) підбиття підсумків за сукупністю в цілому та за групами й підгрупами, а також зображення згрупованих матеріалів у вигляді таблиць;
- б) розробка системи взаємопов'язаних показників для характеристики сукупності в цілому й окремих її частин;
- в) розбиття сукупності на групи та підгрупи.

13.3. Абсолютні та відносні величини

13.3.1. *Планом передбачено підвищити процентну ставку за кредит на 3 %. Фактично вона зросла на 5 %. Обчислити рівень виконання плану. Навести формулу. Продемонструвати техніку обчислення.*

План виконано:

- | | |
|-----------------|--------------|
| а) на 102,00 %; | в) 101,94 %; |
| б) 166,67 %; | г) 150,00 %. |

13.3.2. *Яку з нижченаведених величин вважають відносною величиною динаміки:*

- а) обсяг зовнішньої торгівлі за досліджуваний період збільшився на 36,8 млрд грн;
- б) чисельність населення зросла в 1,03 раза;
- в) національний дохід країни у звітному році досяг порівняно з базисним 104,1 %.

13.3.3. *Яку з нижченаведених величин вважають відносною величиною структури:*

- а) виробничі основні фонди у звітному році в загальній вартості всіх фондів становлять 68 %;
- б) у загальній чисельності безробітних молодь становить 42 %;
- в) обсяг основних фондів у звітному році збільшився порівняно з базисними на 42 %.

13.3.4. *Ціна на акції у вівторок зросла порівняно з понеділком на 15 %, у середу — на 20 % і в четвер — на 25 %. На скільки процентів зросли ціни в середу порівняно з вівторком? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Ціна зросла:

- | | |
|---------------|------------|
| а) на 4,35 %; | в) 5,00 %; |
| б) 33,33 %; | г) 6,67 %. |

13.3.5. *Планом передбачено підвищити заробітну плату за рік на 48 %, але вона зросла лише на 36 %. На скільки процентів недовиконано планове завдання? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Планове завдання недовиконано:

- | | |
|---------------|------------|
| а) на 25,0 %; | в) 12,0 %; |
| б) 8,1 %; | г) 33,3 %. |

13.3.6. Яку з нижченаведених величин вважають відносною величиною інтенсивності:

- а) на 1000 чоловік населення припадає близько 400 телевізорів, 350 радіоприймачів;
- б) в Україні на кожні 100 жінок припадає 92 чоловіка;
- в) частка міського населення за останні 50 років зросла вдвічі.

13.3.7. У звітному році кількість народжених в Україні становить 599,8 тис. чол., а коефіцієнт народжуваності досяг 11,5 ‰. Скільки чоловіків припадає на 100 жінок, якщо відомо, що на кожну тисячу жінок зареєстровано 21,4 новонароджених? Як називається обчислена відносна величина:

- а) координатії;
- б) інтенсивності;
- в) динаміки;
- г) структури.

13.3.8. З початку року інфляція щомісячно зростала на 8 %. Як змінився рівень інфляції на 1 листопада? У жовтні рівень інфляції зріс:

- а) на 88,0 %;
- б) 99,9 %;
- в) 80,0 %;
- г) 115,9 %.

13.3.9. У звітному році прибуток підприємства досяг 5 млн грн порівняно з 4,5 млн грн у минулому. Планом передбачено порівняно з минулим роком збільшити обсяг прибутку на 6,67 %. Обчислити рівень виконання плану. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення. Рівень виконання плану становить:

- а) 111,11 %;
- б) 104,16 %;
- в) 106,67 %;
- г) 96,00 %.

13.3.10. Прибуток акціонерного банку за 1-й рік збільшився на 30 %, за 2-й — на 20 %, за 3-й — ще на 9 %. На скільки процентів збільшився прибуток АБ за три роки? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Прибуток збільшився:

- а) на 70,0 %;
- б) 19,7 %;
- в) 59,0 %;
- г) 106,2 %.

13.3.11. Відносну величину планового завдання обчислюють як відношення:

- а) фактично досягнутого рівня звітного періоду до планового завдання на цей самий період;
- б) планового рівня звітного періоду до базисного;
- в) фактично досягнутого рівня звітного періоду до фактичного рівня базисного.

13.3.12. Види абсолютних величин:

- а) структури, інтенсивності, координації;
- б) індивідуальні, сумарні;

Види відносних величин:

- в) динаміки, виконання плану, планового завдання;
- г) індивідуальні, сумарні.

13.3.13. Відносними величинами називаються показники, які виражають:

- а) числові співвідношення конкретних суспільних явищ;
 - б) розміри, обсяги суспільних явищ і процесів;
- Відносні величини виражаються в таких одиницях:*
- в) кілограмах, метрах, штуках, тоннах;
 - г) коефіцієнтах, процентах, проміле.

13.3.14. Абсолютні величини виражаються:

- а) у вартісній оцінці;
- б) процентах, проміле;
- в) натуральних одиницях.

13.3.15. Абсолютними величинами називаються показники, які виражають:

- а) числові співвідношення, характерні для конкретних суспільних явищ;
 - б) розміри, обсяги, рівні суспільних явищ і процесів.
- Абсолютні величини виражаються в таких одиницях виміру:*
- в) коефіцієнтах, процентах, проміле;
 - г) кілограмах, метрах, штуках, тоннах.

13.4. Середні величини

13.4.1. Середня арифметична, обчислена за незгрупованими даними, порівняно із середньою, обчисленою за цими самими даними, поданими як дискретний ряд розподілу:

- а) менша за неї;
- б) дорівнює їй;
- в) більша;
- г) передбачити неможливо.

13.4.2. Обчислити середній одноденний прибуток. Навести формулу та показати техніку обчислення.

| | | | |
|--------------------------------|-----|------|-------|
| Одноденний прибуток, тис. грн. | 1–5 | 6–10 | 11–15 |
| Кількість підприємств | 20 | 40 | 10 |

Середній прибуток, тис. грн., дорівнює:

- а) 7,0;
- б) 8,0;
- в) 7,3;
- г) 9,2.

13.4.3. Середня ціна 1 кг яблук у серпні становила для I сорту — 1,70 грн, другого — 1,50 грн. У вересні ціни не змінилися, а кількість реалізованих яблук I сорту збільшилася на 3 %, а II сорту — на 7 %. Зробити обчислення й довести, що середня ціна яблук у вересні:

- а) знизилася;
- б) не змінилася;
- в) підвищилася;
- г) передбачити неможливо.

13.4.4. Обчислити середній виробіток на одного працівника. Навести формулу та показати техніку обчислення.

| Магазин | Середній виробіток на одного продавця, тис. грн. | Товарооборот, тис. грн. |
|---------|--------------------------------------------------|-------------------------|
| № 1 | 60 | 6000 |
| № 2 | 90 | 4500 |

Середній виробіток, тис. грн., дорівнює:

- а) 72;
- б) 150;
- в) 75;
- г) 70.

13.4.5. *Визначити середню швидкість руху автомобіля, якщо один рухається трасою із середньою швидкістю 60 км/год, а другий — зі швидкістю 70 км/год. Яку формулу середньої потрібно використати:*

- а) гармонічної;
- б) квадратичної;
- в) арифметичної;
- г) геометричної.

13.4.6. *Середній одноденний товарооборот продавця в I відділі магазину досяг 5000 грн, у II — 6000 гривень і в III — 8000 грн. Загальний обсяг товарообороту за день за відділами становить відповідно 50000, 42000, 40000 грн. Визначити середній одноденний товарооборот продавця. Навести формулу та показати техніку обчислення. Середній виробіток, грн., дорівнює:*

- а) 6500;
- б) 6580;
- в) 6330;
- г) 6000.

13.4.7. *Працівників підприємства за розміром заробітної плати розподілено так:*

| | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Зарплата, грн.</i> | До 320 | 320–340 | 340–360 | 360–380 | 380–400 |
| <i>Кількість працівників</i> | 5 | 15 | 45 | 25 | 10 |

Навести формулу й обчислити модальну заробітну плату. Модальний розмір зарплати, грн., дорівнює:

- а) 350;
- б) 352;
- в) 345;
- г) 360.

13.4.8. *Є такі дані про прибуток підприємства за п'ятиденками місяця:*

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|
| <i>П'ятиденка</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Прибуток нарахованим підсумком, тис. грн.</i> | 12 | 25 | 39 | 55 | 75 | 100 |

Обчислити середній обсяг прибутку за одну п'ятиденку. Навести формулу. Середній обсяг прибутку, тис. грн., дорівнює:

- а) 18,8;
- б) 36,9;
- в) 20,0;
- г) 16,7.

13.4.9. Якщо від кожної варіанти відняти середнє її значення та знайти зв'язану суму відхилень, то ця сума:

- а) дорівнює нулю;
- б) більша нуля;
- в) менша нуля;
- г) передбачити зміну неможливо.

13.4.10. Якщо всі частоти збільшити в п'ять разів, то середня арифметична:

- а) збільшиться в п'ять разів;
- б) збільшиться у 25 разів;
- в) не зміниться;
- г) передбачити неможливо.

13.4.11. П'ять акціонерних банків продають акції за 148, 152, 155, 160 та 172 грн за штуку. Визначити середню ціну акції за умови, що виторг від реалізації в кожному банку однаковий. Якою з наведених формул потрібно скористатися для цього:

а) $\frac{\sum x}{n}$; б) $\frac{n}{\sum 1/x}$; в) $\sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$; г) $\sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_0}}$.

13.4.12. Якщо частоти всіх значень ознаки зменшити втричі, а значення ознаки збільшити втричі, то середня:

- а) збільшиться втричі;
- б) зменшиться втричі;
- в) не зміниться;
- г) передбачити не можна.

13.4.13. Умови застосування середньої арифметичної:

- а) є дані про коефіцієнти зростання та приросту;
- б) є варіанти й частоти;
- в) є дані про варіанти та добуток варіанти на частоти;
- г) є значення ознаки та їх повторюваність.

13.4.14. Два продавці продають м'ясо за ціною 23 і 24 грн за 1 кг. Виторг від реалізації продукції в них однаковий. Визначити середню ціну м'яса. Навести формулу. Продемонструвати техніку обчислення. Який вид середньої потрібно при цьому використати:

- а) гармонічну;

- б) квадратичну;
- в) арифметичну;
- г) геометричну.

13.4.15. До водонагрівача підведено холодну воду через дві труби діаметром 20 і 30 мм. Вирішили замінити труби на однакові. Труби з яким діаметром потрібно взяти? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення. Який вид середньої потрібно при цьому використати:

- а) гармонічну;
- б) квадратичну;
- в) арифметичну;
- г) геометричну.

13.5. Варіація ознак і статистичні способи її вимірювання

13.5.1. У перевіреній партії жіночих чобіт, що надійшла до магазину, вісім із 400 пар виявилися бракованими. Навести формули й обчислити дисперсію частки бракованих виробів. Дисперсія дорівнює:

- а) 0,98;
- б) 0,0004;
- в) 0,02;
- г) 0,0196.

13.5.2. Місячна заробітна плата працівників така: 468, 469, 470, 480, 488 грн. На скільки процентів зарплата кожного працівника відрізняється в середньому від середньої зарплати? Навести формули й обчислити. Заробітна плата кожного працівника в середньому відрізняється від середньої зарплати:

- а) на 4,46 %;
- б) 1,64 %;
- в) 4,21 %;
- г) 1,54 %.

13.5.3. Зафіксовано такі дані:

| П'ятиденка | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|
| Видано кредитів нароцуваним підсумком, тис. грн. | 12 | 25 | 39 | 55 | 75 | 100 |

Навести потрібні формули й обчислити з точністю 0,0 середнє квадратичне відхилення. Середнє квадратичне відхилення, тис. грн., дорівнює:

- а) 12,0;
б) 15,0;

- в) 4,5;
г) 5,0.

13.5.4. Дисперсія являє собою:

- а) середній квадрат відхилень варіант від середньої;
б) середній розмір цих відхилень.
Її можна обчислити:
в) для кількісної й альтернативної ознаки;
г) тільки для кількісної ознаки.

13.5.5. Розподіл оцінок, одержаних студентами двох груп на екзамені зі статистики, такий:

| Оцінка | Кількість студентів | |
|--------|---------------------|----------|
| | I група | II група |
| 5 | 5 | 2 |
| 4 | 9 | 16 |
| 3 | 9 | 7 |
| 2 | 2 | — |

Середній бал вищий:

- а) у I групі;
б) у II групі;

За дисперсією рівномірніша успішність студентів:

- в) у I групі;
г) у II групі.

Навести формули й обчислити.

13.5.6. Середня процентна ставка в акціонерних банках характеризується такими даними:

| Місяць | “Рось” | “Демарк” |
|----------|--------|----------|
| Січень | 17 | 19 |
| Лютий | 19 | 16 |
| Березень | 16 | 18 |
| Квітень | 15 | 19 |
| Травень | 18 | 17 |
| Червень | 20 | 15 |

Навести формули середнього лінійного відхилення й обчислити, в якому банку процентна ставка стійкіша, якщо сума виданих кредитів однакова:

- а) в АБ “Демарк”;
- б) передбачити не можна;
- в) в АБ “Рось”;
- г) стійкість однакова.

13.5.7. *За даними про видачу кредитів акціонерними банками України визначити, на скільки процентів у середньому обсяг кредитів кожного банку відрізняється від середнього обсягу кредиту. Навести формули й показати техніку обчислення.*

| | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|----|
| АБ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Видано кредитів, млн грн. | 60 | 52 | 48 | 60 | 50 |

У середньому обсяг виданих кожним банком кредитів із точністю 0,0 відрізняється від середнього:

- а) на 9,4 %;
- б) не відрізняється;
- в) на 20 %;
- г) на 8,9 %.

13.5.8. *Виконання плану товарообороту в шести відділах універмагу характеризується такими даними, %:*

- квітень — 106, 103, 97, 111, 102, 101;
- травень — 94, 105, 101, 104, 102, 107.

Довести за допомогою дисперсії, що виконання плану товарообороту було рівномірніше:

- а) у квітні;
- б) рівномірність однакова;
- в) у травні;
- г) визначити неможливо.

13.5.9. *Зафіксовано такі дані про кількість касових апаратів у магазинах міста:*

| | | | | | | | | |
|----------------------------|---|----|----|----|----|----|---|---|
| Кількість касових апаратів | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Кількість магазинів | 9 | 13 | 18 | 23 | 16 | 11 | 7 | 3 |

Навести формули й обчислити коефіцієнт варіації. Коефіцієнт варіації дорівнює:

- а) 45 %;
- б) 30 %;
- в) 20 %;
- г) 35 %

В якому підрозділі виконання плану рівномірніше? Довести за допомогою лінійного відхилення (дисперсії). Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення:

- а) у лютому;
- б) рівномірність однакова;
- в) у січні;
- г) визначити неможливо.

13.5.15. Середні значення ознаки у двох сукупностях різні. Чи може бути однаковою варіація ознаки в цих сукупностях:

- а) так;
- б) ні.

Середнє значення ознаки у двох сукупностях однакове. Чи може бути різною варіація ознаки в цих сукупностях:

- в) так;
- г) ні.

13.6. Ряди динаміки

13.6.1. Темпи приросту обчислюють:

- а) як відношення абсолютного приросту до рівня ряду, узятото як база порівняння;
- б) відношення абсолютного приросту до темпу динаміки;
- в) різниця між рівнями ряду динаміки;
- г) відношення рівнів ряду динаміки.

13.6.2. Абсолютне значення одного процента приросту дорівнює:

- а) рівню ряду динаміки, поділеному на темп приросту;
- б) абсолютному приросту, поділеному на темп приросту;
- в) 1 % рівня, узятото як база порівняння;
- г) абсолютному приросту, поділеному на темп динаміки.

13.6.3. Продаж яблук на ринках містах, % до попереднього місяця, змінився так: вересень — 5, жовтень — 3, листопад — мінус 4. Обчислити, як змінився обсяг проданих яблук у листопаді порівнянно із серпнем.

Обсяг реалізованих яблук:

- а) збільшився на 4,0 %;
- б) зменшився на 2,2 %;
- в) не змінився;
- г) збільшився на 3,8 %.

13.6.9. Абсолютний приріст обчислюють:

- а) як різницю між рівнями ряду динаміки;
- б) відношення рівнів ряду динаміки.

Темпи динаміки обчислюють:

- в) як різницю між рівнями ряду динаміки;
- г) відношення рівнів ряду динаміки.

13.6.10. Ціни на м'ясопродукцію за вісім місяців зросли на 56 %. На скільки процентів у середньому зросли ціни на м'ясопродукцію щомісячно? Навести формулу та зробити обчислення.

Щомісячно ціни зросли:

- а) на 7,48 %;
- б) 5,72 %;
- в) 6,75 %;
- г) 7,00 %.

13.6.11. Чисельність працівників на 1 червня становить 200 чол. 10 червня зараховано на роботу 10 чол., 25 червня звільнено п'ять. Визначити середньомісячну чисельність працівників.

Середньомісячна чисельність працівників, чол., становить:

- а) 205,8;
- б) 206,0;
- в) 202,5;
- г) 199,2.

13.6.12. Залишки коштів у касі становили на початок місяця, тис. грн.: у січні — 200, лютому — 230, березні — 210, квітні — 240, травні — 220. Навести формули й обчислити середньомісячні залишки.

Середньомісячні залишки, тис. грн., дорівнюють:

- а) 222,50;
- б) 219,67;
- в) 220,00;
- г) 219,01.

13.6.13. Періодичним рядом динаміки вважають:

- а) парк автомобілів на кінець кожного року;
- б) структуру сукупності за певною ознакою;
- в) прибуток підприємства за кожний місяць року.

13.6.14. Моментним рядом динаміки вважають:

- а) надходження грошей у касу за день;
- б) розподіл банків за функціональним призначенням;
- в) залишок грошей у касі на кінець робочого дня.

13.6.15. Ряд динаміки характеризує:

- а) зміну характеристики сукупності з часом;
 - б) структуру сукупності за будь-якою ознакою.
- Рівень ряду динаміки — це:*
- в) значення показника на певну дату чи момент часу;
 - г) ряд періодів (моментів часу).

13.7. Індекси

13.7.1. *Виріток одного працівника в середньому збільшився на 10 %, а їх кількість зменшилася на 10 %. Визначити, як змінився обсяг виробленої продукції:*

- а) збільшився на 1,8 %;
- б) зменшився на 1 %;
- в) не змінився;
- г) визначити не можна.

13.7.2. *У звітному періоді продано шкіряного взуття на 50 тис. грн, гумового — на 20 і комбінованого — на 10 тис. грн. Обчислити загальний індекс цін, якщо відомо, що ціна на шкіряне взуття зросла на 17 %, на гумове знизилася на 7 % і на комбіноване лишилася без змін. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Загальний індекс цін на взуття дорівнює:

- а) 1,080;
- б) 1,077;
- в) 1,240;
- г) визначити не можна.

13.7.3. *Індекс трудомісткості дорівнює 0,8. Як змінилася продуктивність праці у звітному періоді порівняно з базисним? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Продуктивність праці за досліджуваний період:

- а) підвищилася на 20 %;
- б) знизилася на 80 %;
- в) знизилася на 20 %;
- г) підвищилася на 25 %.

13.7.4. *У загальному індексі цін фіксується (залишається незмінним) показник:*

- а) якісний;
- б) кількісний.

У загальному індексі фізичного обсягу товарообороту індексується такий показник:

- в) якісний;
- г) кількісний.

13.7.5. За даними задачі 13.7.12 обчислити загальний індекс фізичного обсягу реалізації. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Загальний індекс фізичного обсягу реалізації дорівнює:

- а) 50 %;
- б) 126,4 %;
- в) 130 %;
- г) 120,5 %.

13.7.6. За даними емісії акцій обчислити загальний індекс цін. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

| Банк | Продано акцій за фактичними цінами, тис. грн. | | Зміна ціни у звітному періоді порівняно з базисним, % |
|-------------|-----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|
| | Баз. | Звітн. | |
| “Ажіо” | 260 | 294 | -2 |
| “Галицький” | 150 | 198 | -1 |

Ціни знизилася:

- а) на 3 %;
- б) 1,13 %;
- в) 1,6 %;
- г) 1,50 %.

13.7.7. За даними задачі 13.7.6 обчислити зміну емісії звітного періоду порівняно з базисним унаслідок зміни цін, тис. грн.:

- а) зменшилася на 8 тис. грн;
- б) збільшилася на 83 тис. грн;
- в) збільшилася на 10 тис. грн;
- г) зменшилася на 90 тис. грн.

13.7.8. У звітному періоді порівняно з базисним унаслідок зміни цін вартість акцій підвищилася на 20 %, а середня ціна акцій підвищилася на 50 %.

Навести формулу й обчислити індекс структурних зрушень.

- а) 2,5;
- б) 1,25;
- в) 0,8;
- г) 0,4.

13.7.9. Виторг від реалізації хліба у вересні становив 250 тис. грн, а в жовтні зріс на 20 %. Визначити, на яку суму змінився товарооб-

на 17 %? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Середня ціна:

- а) знизилася на ... %;
- б) підвищилася на ... %;
- в) не змінилася;
- г) передбачити не можна.

13.7.14. Протягом місяця в магазині зіссувалося 11 % овочів. На скільки процентів потрібно підвищити ціни, щоб виторг від реалізації не зменшився? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Ціни на овочі потрібно підвищити (з точністю 0,00):

- а) на 9,91 %;
- б) 12,36 %;
- в) 11,00 %;
- г) визначити не можна.

13.7.15. У звітному періоді товарооборот збільшився порівняно з базисним на 3 %; водночас знизилася ціна на 5 %. Обчислити, як змінився фізичний обсяг товарообороту. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Фізичний обсяг товарообороту змінився:

- а) на 8,4 %;
- б) 8,0 %;
- в) 2,0 %;
- г) -2 %.

13.8. Вибіркове спостереження

13.8.1. За даними однопроцентного вибіркового обстеження частка працівників із виробничим стажем до одного року становить 10 %. З імовірністю 0,954 обчислити граничну помилку вибірки для частки працівників, які мають виробничий стаж менше одного року. У вибірці потрапило 100 чоловік. Навести формули обчислення. Продемонструвати техніку обчислення.

Гранична помилка вибірки дорівнює:

- а) 5,7 %;
- б) 0,9 %;
- в) 0,6 %;
- г) 1,8 %.

13.8.2. У 19-процентній вибірці частка відмінників серед обстежених 400 студентів становить 20 %. З імовірністю 0,997 обчислити граничну помилку для частки студентів-відмінників. Навести форму-

ли. Продемонструвати техніку обчислення. Гранична помилка дорівнює:

- | | |
|-----------|-----------|
| а) 5,4 %; | в) 4,0 %; |
| б) 3,6 %; | г) 4,8 %. |

13.8.3. *За даними вибіркового обстеження (2-процентної вибірки) частка товару, переведеного в II сорт, у першому магазині становить 2 %, а в другому — 3 %. За однакового обсягу вибірки помилка вибірки для товару, переведеного до II сорту:*

- а) більша в другому магазині;
- б) помилки однакові;
- в) більша в першому магазині;
- г) передбачити неможливо.

Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

13.8.4. *У міській телефонній мережі проведено 100 спостережень і виявлено, що середня тривалість телефонної розмови становить 4 хв, а дисперсія дорівнює 4. З імовірністю 0,954 обчислити межі середньої тривалості телефонної розмови в генеральній сукупності. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Середня тривалість розмови лежить у таких межах:

- | | |
|----------------|----------------|
| а) 3,4–4,6 хв; | в) 3,6–4,4 хв; |
| б) 3,8–4,2 хв; | г) 2,3–5,1 хв. |

13.8.5. *За вибілковими даними частка студентів-відмінників на III курсі становить 20 %, а на II курсі — 22 %. За однакової чисельності студентів у вибірці середня помилка частки студентів-відмінників більша:*

- а) на II курсі;
- б) помилки однакові;
- в) на III курсі;
- г) визначити не можна.

Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

13.8.6. *Визначити, скільки одиниць продукції потрібно обстежити за допомогою повторної вибірки, щоб з імовірністю 0,683 середня помилка частки бракованої продукції не перевищувала 5 %, якщо частка браку у вибірковій сукупності невідома. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Для цього потрібно обстежити одиниць продукції:

- а) 200;
- б) 50;
- в) 100;
- г) 150.

13.8.7. Під час вибіркового зважування мішків із цукром виявлено, що середня маса одного мішка становить 52 кг, а коефіцієнт варіації дорівнює 8,65 %. Визначити, скільки потрібно відібрати мішків, щоб гранична помилка вибірки з імовірністю 0,954 не перевищувала 0,4 кг. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Потрібно відібрати мішків:

- а) 402;
- б) 506;
- в) 108;
- г) визначити не можна.

13.8.8. За даними обстеження бюджетів сімей виявлено, що середній обсяг споживання молока дорівнює 120 кг із середньою помилкою вибірки 2 кг. З якою імовірністю можна гарантувати, що середній рівень споживання молока не менший 114 кг і не більший 126 кг? Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Це можна гарантувати з такою імовірністю:

- а) 0,954;
- б) 0,997;
- в) 0,683;
- г) 0,999.

13.8.9. Для визначення середнього навантаження на одного продавця магазинів було проведено вибіркоче спостереження. Із 3000 продавців методом безповторного відбору було обстежено 400 чол. Спостереження показало, що середнє навантаження за день становить 24 тис. грн із середнім квадратичним відхиленням 5 тис. грн. З імовірністю 0,997 обчислити межі навантаження в генеральній сукупності. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.

Межі навантаження, тис. грн., дорівнюють:

- а) 22,4–25,6;
- б) 23,3–24,7;
- в) 22,3–25,7;
- г) 22,0–26,0.

13.8.10. Щоб зменшити середню помилку вибірки вдвічі, обсяг випадкової повторної вибірки потрібно:

- а) збільшити в 4 рази;
- б) зменшити у 2 рази;
- в) збільшити у 2 рази;
- г) зменшити в 4 рази.

13.8.11. Середню помилку вибірки обчислюють із такою метою:

- а) для визначення середнього значення досліджуваної ознаки;
- б) дисперсії;
- в) варіації ознаки;
- г) можливих меж відхилень середньої генеральної від середньої вибіркової.

13.8.12. *Вибірково обстежено 25 магазинів “Тканини”. Виявлено, що на обслуговування одного покупця в середньому там витрачають 25 хв із середнім квадратичним відхиленням 5 хв. З імовірністю 0,954 визначити межі витрат часу в генеральній сукупності. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Витрати часу в генеральній сукупності лежать у таких межах:

- а) 24–26 хв;
- б) 20–30 хв;
- в) 23–27 хв;
- г) 20,2–29,8 хв.

13.8.13. *Виявлено, що в 50 партіях сиру в разі механічної вибірки вміст вологи становить 74 %, дисперсія дорівнює 2,25, а коефіцієнт довіри — 3. Визначити коефіцієнт варіації в генеральній сукупності. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Коефіцієнт варіації дорівнює:

- а) 6,084 %;
- б) 3,032 %;
- в) 3,041 %;
- г) 2,027 %.

13.8.14. *Унаслідок механічної вибірки виявлено, що в 50 партіях сиру середній вміст вологи становить 74 % із середнім квадратичним відхиленням 15 %. Визначити межі вмісту вологи в сирі в генеральній сукупності за умови, що коефіцієнт довіри дорівнює 3. Навести формули. Продемонструвати техніку обчислення.*

Вміст вологи лежить у таких межах:

- а) 72,5–75,5 %;
- б) 73,36–74,64 %;
- в) 69,52–78,48 %;
- г) 73,79–74,21 %.

13.8.15. *Унаслідок механічної вибірки виявлено, що в 50 партіях сиру середній вміст вологи становить 74 % із середнім квадратичним відхиленням 1,5 %. Які з нижченаведених показників потрібно обчислити, щоб визначити межі вмісту вологи в сирі в генеральній сукупності:*

- а) розмах варіації;
- б) граничну помилку вибірки;

- в) дисперсію;
- г) коефіцієнт варіації.

13.9. Статистичне вивчення зв'язку

13.9.1. Кореляційне відношення використовують для оцінки щільності зв'язку, якщо варіаційні ознаки такі:

- а) лише результативна;
- б) лише факторна;
- в) обидві.

13.9.2. Якщо $\eta^2 = 0$, то це означає:

- а) що значення варіант у межах груп однакові;
- б) зв'язку немає;
- в) зв'язок функціональний;
- г) немає розбіжностей між груповими середніми.

13.9.3. З наведених пар ознак результативні такі:

- а) тривалість діяльності злочинних груп;
- б) кількість зареєстрованих злочинів, скоєних організованими злочинними групами;
- в) кількість осіб, які входять до злочинних груп;
- г) кількість потерпілих.

13.9.4. Якщо факторна ознака описова, а результативна — якісна, то для аналізу зв'язку між ними застосовують:

- а) комбінаційний розподіл за двома ознаками;
- б) аналітичне групування;
- в) рівняння регресії.

13.9.5. Із наведених залежностей кореляційні такі:

- а) кількість злочинів і стан алкогольного сп'яніння;
- б) кількість злочинів і вік осіб, що скоїли їх.

13.9.6. Лінійний коефіцієнт кореляції між рентабельністю та ціною акцій дорівнює 0,6. Це означає, що варіацію рентабельності можна пояснити варіацією ціни акцій:

- а) на 60 %;
- б) 40 %;
- в) 36 %;
- г) 64 %.

13.9.7. Ранговий коефіцієнт кореляції використовують для оцінки щільності зв'язку:

- а) між кількісними ознаками;
- б) ознаками, значення яких можна впорядкувати;
- в) будь-якими атрибутивними ознаками.

13.9.8. Для оцінки щільності зв'язку між альтернативними ознаками можна використати:

- а) коефіцієнт взаємної спряженості;
- б) коефіцієнт асоціації;
- в) характеристику χ^2 .

13.9.9. Коефіцієнт кореляції зв'язку між плінністю кадрів і доходністю банків дорівнює $r = -0,917$. Це означає:

- а) що зв'язок прямий;
- б) обернений;
- в) щільний;
- г) нещільний.

13.9.10. Є така інформація про строки позбавлення волі обвинувачених під час перегляду справ:

| Номер обвинуваченого | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Суддя А | 4 | 3 | 2 | 5 | 6 | 1 |
| Суддя Б | 5 | 3 | 1 | 4 | 6 | 2 |

Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена як міра узгодженості строку позбавлення волі обвинувачених становить:

- а) 0,114;
- б) 0,886.

Критичне його значення $P = 0,828$. З імовірністю 0,954 кореляцію строку вважають:

- в) істотною;
- г) неістотною.

13.9.11. Коефіцієнт кореляції рангів використовують для оцінки щільності зв'язку:

- а) між кількісними ознаками;
- б) ознаками, значення яких можна впорядкувати;
- в) будь-якими атрибутивними ознаками.

13.9.12. Коефіцієнт взаємної спряженості використовують для оцінки щільності зв'язку між такими ознаками:

- а) обидві ознаки атрибутивні;
- б) лише факторна ознака атрибутивна;
- в) лише результативна атрибутивна;
- г) обидві ознаки кількісні.

13.9.13. Зв'язок між середнім балом успішності студентів на першому курсі й оцінками на вступних іспитах оцінено коефіцієнтом детермінації 0,36. Це означає, що варіація успішності студентів пояснюється варіацією оцінок на вступних іспитах:

- а) на 64 %;
- б) 60 %;
- в) 36 %;
- г) 40 %.

13.9.14. Зв'язок між річним споживанням м'яса та м'ясопродуктів, кг, та середньодушовим доходом населення за рік описано рівнянням регресії $Y = 36 + 0,02x$. Це значить, що з підвищенням середньодушового доходу на 10 грн споживання м'яса та м'ясопродуктів збільшиться в середньому:

- а) на 20 г;
- б) 200 г;
- в) 2 кг;
- г) 36,2 кг.

13.9.15. Якщо факторна ознака описова, а результативна — кількісна, то для аналізу зв'язку між ними застосовують:

- а) комбінаційний розподіл за двома ознаками;
- б) рівняння регресії;
- в) аналітичне групування.

ДОДАТКИ

Додаток 1

ЗАКОН УКРАЇНИ “Про внесення змін до Закону України «Про державну статистику»”

Верховна Рада України постановляє:

Внести зміни до Закону України “Про державну статистику” (Відомості Верховної Ради України, 1992 р., № 43, ст. 608), виклавши його в такій редакції:

ЗАКОН УКРАЇНИ “Про державну статистику”

Цей Закон регулює правові відносини в галузі державної статистики, визначає права і функції органів державної статистики, організаційні засади здійснення державної статистичної діяльності з метою отримання всебічної та об’єктивної статистичної інформації щодо економічної, соціальної, демографічної та екологічної ситуації в Україні та її регіонах і забезпечення нею держави та суспільства.

Розділ I

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. **Визначення термінів**

У цьому Законі наведені нижче терміни вживаються у такому значенні:

адміністративні дані — дані, отримані на підставі спостережень, проведених органами державної влади (за винятком органів державної статистики), органами місцевого самоврядування та іншими юридичними особами відповідно до законодавства та з метою виконання адміністративних обов’язків та завдань, віднесених до їх компетенції;

державна статистика — централізована система збирання, опрацювання, аналізу, поширення, збереження, захисту та використання статистичної інформації;

державна статистична діяльність — сукупність дій, пов'язаних з проведенням державних статистичних спостережень та наданням інформаційних послуг, спрямована на збирання, опрацювання, аналіз, поширення, збереження, захист та використання статистичної інформації, забезпечення її достовірності, а також удосконалення статистичної методології;

запитувач — юридична або фізична особа, яка подає запит на отримання статистичної інформації органам державної статистики;

інформаційна система органів державної статистики — сукупність технічних, програмних, комунікаційних та інших засобів, які забезпечують процес збирання, накопичення, опрацювання, поширення, збереження, захисту та використання статистичної інформації;

конфіденційна інформація — статистична інформація, яка належить до інформації з обмеженим доступом і знаходиться у володінні, користуванні або розпорядженні окремого респондента та поширюється виключно за його згодою відповідно до погоджених з ним умов;

користувач — юридична або фізична особа, яка використовує дані статистичних спостережень;

органи державної статистики — спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у галузі статистики та створювані ним органи, що підпорядковані йому або знаходяться у сфері його управління і визначені у статті 11 цього Закону;

план державних статистичних спостережень — офіційний документ, що містить перелік статистичних спостережень, які проводяться органами державної статистики, з визначенням порядку та термінів їх проведення;

респондент — особа або сукупність осіб, які підлягають статистичному спостереженню у встановленому законодавством порядку і визначені у статті 4 цього Закону;

статистична інформація (дані) — офіційна державна інформація, яка характеризує масові явища та процеси, що відбуваються в економічній, соціальній та інших сферах життя України та її регіонів;

статистична методологія — сукупність науково обґрунтованих способів, правил і методів статистичного вивчення масових соціально-економічних явищ та процесів, які встановлюють порядок збирання, опрацювання і аналізу статистичної інформації;

статистичне спостереження — планомірний, науково організований процес збирання даних щодо масових явищ та процесів, які відбуваються в економічній, соціальній та інших сферах життя України та її регіонів, шляхом їх реєстрації за спеціальною програмою, розробленою на основі статистичної методології.

Стаття 2. Правова основа державної статистичної діяльності

Правовою основою державної статистичної діяльності є Конституція України, цей Закон, інші закони України та нормативно-правові акти, які регулюють відносини в галузі статистики, інформації, інформатизації, науково-технічної діяльності, стандартизації, а також міжнародні договори України в галузі статистики, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Стаття 3. Державна політика в галузі статистики

Державна політика в галузі статистики спрямована на створення єдиної системи обліку та статистики на всій території України та її узгодження з міжнародними стандартами і методологією.

Стаття 4. Суб'єкти дії Закону

Суб'єктами, на яких поширюється дія цього Закону, є:

а) органи державної статистики та працівники, які від імені цих органів на постійній або тимчасовій основі беруть участь у проведенні статистичних спостережень;

б) респонденти:

юридичні особи, їх філії, відділення, представництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться на території України;

юридичні особи, їх філії, відділення, представництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться за межами України і створені за участю юридичних осіб України;

фізичні особи, незалежно від їх громадянства, які перебувають на території України, або сукупності таких осіб;

фізичні особи, які є громадянами України і перебувають за її межами, або сукупності таких осіб;

в) користувачі даних статистичних спостережень.

Розділ II

ДЕРЖАВНА СТАТИСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

Стаття 5. Основні положення здійснення державної статистичної діяльності

Державна статистична діяльність проводиться органами державної статистики згідно з цим Законом та відповідно до завдань, віднесених до їх компетенції, на засадах професійної незалежності та самостійності.

Втручання будь-яких органів державної влади та органів місцевого самоврядування, інших юридичних осіб, об'єднань громадян, посадових та інших осіб у державну статистичну діяльність, зокрема з питань змісту статистичної інформації, вибору джерел її отримання, статистичної методології, форм і термінів збирання та поширення даних статистичних спостережень тощо, забороняється.

Стаття 6. Статистична інформація

Статистична інформація, отримана на підставі проведених органами державної статистики статистичних спостережень, існує у вигляді первинних даних щодо респондентів, статистичних даних, що пройшли одну чи декілька стадій опрацювання та накопичені на паперових, магнітних та інших носіях або в електронному вигляді, а також аналітичних матеріалів, підготовлених на підставі цих даних.

Первинні дані — інформація щодо кількісної та якісної характеристики явищ і процесів, яка подана респондентами під час статистичних спостережень.

Статистичні дані — інформація, отримана на підставі проведених статистичних спостережень, що опрацьована і подана у формалізованому вигляді відповідно до загальноприйнятих принципів та методології. Статистичні дані, що є результатом зведення та групування первинних даних, за умови забезпечення їх знеособленості являють собою зведену знеособлену статистичну інформацію (дані).

Статистичною інформацією є також дані банківської і фінансової статистики, статистики платіжного балансу тощо, які складаються на підставі адміністративних даних, отриманих Національним банком України та спеціально уповноваженими органами державної влади (крім органів державної статистики) відповідно до їх компе-

тенції. Відповідні повноваження зазначених органів, а також засади щодо організації збирання, опрацювання, аналізу, поширення, збереження, захисту та використання такої статистичної інформації визначаються окремими законами.

Стаття 7. Джерела статистичної інформації

З метою складання статистичної інформації органи державної статистики можуть використовувати такі джерела інформації:

первинні та статистичні дані щодо респондентів, які підлягають статистичним спостереженням;

адміністративні дані органів державної влади (за винятком органів державної статистики), органів місцевого самоврядування, інших юридичних осіб;

дані банківської і фінансової статистики, статистики платіжного балансу тощо;

статистичну інформацію міжнародних організацій та статистичних служб інших країн тощо;

оцінки та розрахунки, що здійснюються на основі зазначених вище даних.

Рішення щодо вибору джерела статистичної інформації приймається органами державної статистики самостійно, з урахуванням якості і своєчасності подання інформації, витрат, а також обов'язків, які виникають у зв'язку з цим у респондентів.

Стаття 8. Статистична методологія

Статистична методологія базується на результатах наукових досліджень, міжнародних рекомендаціях та досвіді статистичної практики з урахуванням національно-історичних особливостей країни.

Основні положення статистичної методології підлягають опублікуванню.

Статистична методологія є основою для складання звітно-статистичної документації та проведення статистичних спостережень.

Звітно-статистична документація включає в себе програми статистичних спостережень, форми звітності та інструкції щодо їх заповнення, анкети, переписні (опитувальні) листи, інші статистичні формуляри, необхідні для проведення статистичних спостережень, які затверджуються органами державної статистики, а також державні

класифікатори техніко-економічної та соціальної інформації тощо. Звітно-статистична документація може видаватися на паперових, магнітних та інших носіях або передаватися за допомогою засобів телекомунікацій.

Стаття 9. Статистичні спостереження

Статистичні спостереження проводяться органами державної статистики через збирання статистичної звітності, здійснення одно-разових обліків, переписів (опитувань), вибіркових та інших обстежень.

За видами статистичні спостереження поділяються на суцільні та несущільні.

Суцільне статистичне спостереження — спостереження щодо всіх без винятку одиниць сукупності, яка вивчається.

Несущільне статистичне спостереження — спостереження за окремими одиницями сукупності, яка вивчається.

Статистичні спостереження поділяються також на державні та інші статистичні спостереження.

Державні статистичні спостереження проводяться органами державної статистики відповідно до затвердженого Кабінетом Міністрів України плану державних статистичних спостережень або за окремими рішеннями Кабінету Міністрів України. Державні статистичні спостереження, які проводяться органами державної статистики із залученням тимчасових працівників, здійснюються за рішеннями Кабінету Міністрів України на визначених цими рішеннями умовах.

Інші статистичні спостереження проводяться відповідно до Положення про проведення статистичних спостережень та надання органами державної статистики послуг на платній основі, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Стаття 10. Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України

Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України — автоматизована система збирання, накопичення та опрацювання даних про всіх юридичних осіб, їх філії, відділення, представництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться на території України, а також про юридичних осіб, їх філії, відділення, представ-

ництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться за межами України і створені за участю юридичних осіб України.

Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України забезпечує єдиний державний облік та ідентифікацію всіх зазначених у частині першій цієї статті суб'єктів і є основою для проведення державних статистичних спостережень.

Створення і ведення Єдиного державного реєстру підприємств і організацій України, розроблення організаційних і методологічних принципів його функціонування забезпечуються органами державної статистики.

Органи державної влади, органи місцевого самоврядування, інші юридичні особи, які створюють та ведуть реєстри та інформаційні бази даних щодо юридичних осіб, безкоштовно надають органам державної статистики інформацію, необхідну для формування та актуалізації Єдиного державного реєстру підприємств і організацій України.

Положення про Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України затверджується Кабінетом Міністрів України.

Розділ III

ОРГАНИ ДЕРЖАВНОЇ СТАТИСТИКИ

Стаття 11. Органи державної статистики

Органи державної статистики становлять:

спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у галузі статистики, який утворюється відповідно до статті 106 Конституції України;

територіальні органи державної статистики, що утворюються відповідно до законодавства спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики в Автономній Республіці Крим, областях, районах та містах і підпорядковані йому;

функціональні органи державної статистики — підприємства, установи та організації, що утворюються відповідно до законодавства спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики і знаходяться у сфері його управління.

Зазначені органи складають єдину систему органів державної статистики України.

Стаття 12. Основні завдання органів державної статистики

Основними завданнями органів державної статистики є:

реалізація державної політики в галузі статистики;

збирання, опрацювання, аналіз, поширення, збереження, захист та використання статистичної інформації щодо масових економічних, соціальних, демографічних, екологічних явищ і процесів, які відбуваються в Україні та її регіонах;

забезпечення надійності та об'єктивності статистичної інформації; розроблення, вдосконалення і впровадження статистичної методології;

забезпечення розроблення, вдосконалення та впровадження системи державних класифікаторів техніко-економічної та соціальної інформації, які використовуються для проведення статистичних спостережень;

створення і ведення Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України;

впровадження новітніх інформаційних технологій з опрацювання статистичної інформації;

взаємодія інформаційної системи органів державної статистики з інформаційними системами органів державної влади, органів місцевого самоврядування, інших юридичних осіб, міжнародних організацій та статистичних служб інших країн шляхом взаємного обміну інформацією, проведення методологічних, програмно-технологічних та інших робіт, спрямованих на ефективне використання інформаційних ресурсів;

координація дій органів державної влади, органів місцевого самоврядування та інших юридичних осіб у питаннях організації діяльності, пов'язаної із збиранням та використанням адміністративних даних;

забезпечення доступності, гласності й відкритості статистичної інформації, її джерел та методології складання;

збереження і захист статистичної інформації.

Стаття 13. Основні права органів державної статистики

Органи державної статистики мають право:

приймати в межах своєї компетенції рішення з питань статистики, обліку і звітності. Рішення органів державної статистики з цих

питань є обов'язковими до виконання всіма суб'єктами, на яких поширюється дія цього Закону. У разі виникнення питань щодо статистичної методології в окремих галузях економіки залучати до їх вирішення органи державної влади;

отримувати безкоштовно, в порядку і строки, визначені спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики, від усіх респондентів, включаючи центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, банки, громадян — суб'єктів підприємницької діяльності та фізичних осіб, які підлягають статистичним спостереженням, і використовувати первинні та статистичні дані, дані бухгалтерського обліку, іншу необхідну для проведення статистичних спостережень інформацію, у тому числі інформацію з обмеженим доступом, а також пояснення, що додаються до них. Застосовувати під час проведення державних статистичних спостережень щодо фізичних осіб, які підлягають цим спостереженням, метод безпосереднього відвідування працівниками органів державної статистики та тимчасовими працівниками, які залучаються до проведення статистичних спостережень, їх житлових і господарських приміщень та будівель, земельних ділянок тощо;

вивчати стан первинного обліку і статистичної звітності, перевіряти достовірність первинних та статистичних даних, поданих респондентами. Застосовувати при цьому у порядку, встановленому спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики, метод безпосереднього відвідування виробничих, службових та інших приміщень, ділянок тощо юридичних осіб, їх філій, відділень, представництв та інших відособлених структурних підрозділів, а також громадян — суб'єктів підприємницької діяльності;

вимагати від респондентів внесення виправлень до статистичної звітності, інших статистичних формулярів у разі виявлення приписок та інших перекручень первинних та статистичних даних. У разі невиконання цієї вимоги у визначені строки органи державної статистики можуть самостійно вносити зазначені виправлення з наступним повідомленням про це респондентів;

подавати правоохоронним органам пропозиції щодо притягнення винних у порушенні вимог цього Закону посадових осіб та громадян — суб'єктів підприємницької діяльності до відповідальності, передбаченої законами;

розглядати справи про адміністративні правопорушення та накладати відповідно до законів штрафи;

залучати до розробки державних класифікаторів техніко-економічної та соціальної інформації відповідні центральні органи виконавчої влади та наукові установи;

здійснювати співробітництво із міжнародними статистичними організаціями та статистичними службами інших країн;

проводити статистичні спостереження та надавати послуги на платній основі;

надавати запитувачам статистичну інформацію відповідно до Положення про проведення статистичних спостережень та надання органами державної статистики послуг на платній основі;

коментувати невірне використання або тлумачення статистичної інформації.

Стаття 14. Основні обов'язки органів державної статистики

Органи державної статистики зобов'язані:

організувати і проводити статистичні спостереження за соціально-економічними і демографічними процесами, екологічною ситуацією в Україні та її регіонах;

проводити державні статистичні спостереження, що стосуються соціально-демографічного та економічного становища населення, його підприємницької діяльності тощо;

аналізувати соціально-економічні, демографічні та екологічні явища і процеси, які відбуваються в Україні та її регіонах;

надавати органам державної влади та органам місцевого самоврядування статистичну інформацію в обсягах, за формами і у строки, визначені планом державних статистичних спостережень або окремими рішеннями Кабінету Міністрів України;

забезпечувати гласність статистичної інформації, видавати відповідно до плану державних статистичних спостережень статистичні збірники, бюлетені, огляди, прес-випуски тощо, проводити прес-конференції;

забезпечувати рівний доступ до статистичної інформації юридичних і фізичних осіб; проводити фундаментальні дослідження та прикладні розробки у галузі статистики;

використовувати у практиці органів державної статистики міжнародні статистичні стандарти та рекомендації;

затверджувати статистичну методологію та звітно-статистичну документацію статистичних спостережень (за винятком державних класи-

фікаторів техніко-економічної та соціальної інформації), а також типові форми первинної облікової документації, необхідної для їх проведення;

забезпечувати респондентів звітно-статистичною документацією (за винятком державних класифікаторів техніко-економічної та соціальної інформації) відповідно до плану державних статистичних спостережень;

забезпечувати ведення Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України з присвоєнням суб'єктам господарської діяльності ідентифікаційних кодів та кодів класифікаційних ознак;

забезпечувати розвиток і вдосконалення технології опрацювання статистичної інформації;

забезпечувати збереження, накопичення, актуалізацію та захист статистичної інформації, дотримання її конфіденційності;

здійснювати міжнародні та міжрегіональні статистичні зіставлення;

надавати статистичні дані міжнародним організаціям, а також здійснювати обмін статистичною інформацією із статистичними службами інших країн відповідно до вимог законодавства України.

Стаття 15. Планування і фінансування діяльності органів державної статистики

З метою забезпечення держави і суспільства статистичною інформацією спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики за участю інших центральних органів виконавчої влади та зацікавлених органів щорічно розробляється план державних статистичних спостережень.

План державних статистичних спостережень і порядок його розроблення затверджуються Кабінетом Міністрів України. Державні статистичні спостереження виконуються за рахунок коштів Державного бюджету України.

Статистичні спостереження, не внесені до плану державних статистичних спостережень, виконуються за наявності джерел додаткового фінансування або за рахунок коштів замовників цих спостережень.

Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у галузі статистики, територіальні органи державної статистики в Автономній Республіці Крим, областях, районах та містах утримуються за рахунок Державного бюджету України.

Підприємства, організації, установи, окремі підрозділи органів державної статистики можуть проводити свою діяльність на принципах господарського розрахунку.

Крім того, для розвитку та забезпечення функціонування органів державної статистики можуть використовуватися інші кошти, що не заборонені законодавством.

Стаття 16. Відносини органів державної статистики з органами, що займаються діяльністю, пов'язаною із збиранням та використанням адміністративних даних

Відносини органів державної статистики з іншими органами державної влади, органами місцевого самоврядування, іншими юридичними особами, що займаються діяльністю, пов'язаною із збиранням та використанням адміністративних даних, передбачають:

обов'язкове погодження в органах державної статистики методології та звітної документації, що пов'язані із збиранням та використанням адміністративних даних, а також методології складання даних банківської і фінансової статистики, статистики платіжного балансу тощо;

безкоштовне надання на вимогу органів державної статистики адміністративних даних, отриманих органами, що займаються діяльністю, пов'язаною з їх збиранням та використанням, а також даних банківської і фінансової статистики, статистики платіжного балансу тощо.

Розділ IV

ОСНОВНІ ПРАВА, ОБОВ'ЯЗКИ І ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ СТАТИСТИКИ ТА ТИМЧАСОВИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ЗАЛУЧАЮТЬСЯ ДО ПРОВЕДЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ, РЕСПОНДЕНТІВ І КОРИСТУВАЧІВ ДАНИХ СТАТИСТИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Стаття 17. Права і обов'язки працівників органів державної статистики та тимчасових працівників, які залучаються до проведення статистичних спостережень

Працівники органів державної статистики, які на постійній або тимчасовій основі беруть участь у проведенні статистичних спостережень, діють на підставі вимог цього Закону.

Права і обов'язки постійних працівників органів державної статистики та тимчасових працівників, які залучаються органами державної статистики до проведення статистичних спостережень, встановлюються цим Законом та іншими законами України.

Усі працівники органів державної статистики зобов'язані дотримуватися вимоги захисту конфіденційної інформації і за порушення цієї вимоги несуть відповідальність згідно із законами.

Стаття 18. Основні права і обов'язки респондентів

Респонденти мають право знати, які первинні дані про них збираються у процесі статистичних спостережень, з якою метою, як, ким і з якою метою будуть використовуватися.

Респонденти зобов'язані безкоштовно, в повному обсязі, за формою, передбаченою звітно-статистичною документацією, у визначені терміни подавати органам державної статистики достовірну статистичну інформацію, у тому числі з обмеженим доступом, і дані бухгалтерського обліку.

Склад, обсяги та методологія розрахунків показників, адреси і строки подання статистичної інформації, зазначені у звітно-статистичній документації, є обов'язковими для всіх респондентів і не можуть бути змінені без відповідного дозволу органів державної статистики.

Стаття 19. Основні права і обов'язки користувачів даних статистичних спостережень

Органи державної влади, органи місцевого самоврядування, інші юридичні, а також фізичні особи мають право на зведену знеособлену статистичну інформацію. Згідно з положеннями статей 9 і 24 цього Закону про оплату послуг це право гарантує вільний доступ користувачів до такої статистичної інформації, можливість її використання, поширення та зберігання, з метою реалізації ними своїх завдань та функцій, забезпечення прав, свобод і законних інтересів.

Фізичним особам забезпечується вільний і безкоштовний доступ до статистичної інформації, яка стосується їх особисто.

При використанні даних статистичних спостережень в засобах масової інформації, для поширення в інформаційних мережах, на паперових, магнітних та інших носіях, в наукових працях тощо користувачі зобов'язані посилатися на їх джерело.

**Стаття 20. Відповідальність за порушення законодавства
про державну статистику**

За порушення законодавства про державну статистику винні особи несуть відповідальність відповідно до законів.

**Розділ V
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ
СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

**Стаття 21. Гарантії органів державної статистики щодо
забезпечення конфіденційності статистичної інформації**

Первинні дані, отримані органами державної статистики від респондентів під час проведення статистичних спостережень, а також адміністративні дані щодо респондентів, отримані органами державної статистики від органів, що займаються діяльністю, пов'язаною із збиранням та використанням адміністративних даних, є конфіденційною інформацією, яка охороняється Законом і використовується виключно для статистичних цілей у зведеному знеособленому вигляді.

Поширення статистичної інформації, на підставі якої можна визначити конфіденційну статистичну інформацію щодо конкретного респондента, забороняється.

Статистична інформація, отримана органами державної статистики у процесі статистичних спостережень, не може вимагатися органами державної влади, органами місцевого самоврядування, іншими юридичними особами, об'єднаннями громадян, посадовими та іншими особами з метою використання для прийняття рішень до конкретного респондента.

Зазначені положення не розповсюджуються на інформацію, зазначену у статті 22 цього Закону.

**Стаття 22. Статистична інформація, на яку не розповсюджується
заборона стосовно її поширення органами державної
статистики**

Статистична інформація, яка дозволяє прямо чи опосередковано встановити конкретного респондента або визначити первинні дані

щодо нього, може бути поширена за згодою цього респондента і відповідно до погоджених з ним умов або якщо вона отримана із загальнодоступних джерел.

Заборона стосовно поширення статистичної інформації не розповсюджується на:

знеособлену статистичну інформацію у незведеному вигляді, яка не дозволяє визначити конфіденційну статистичну інформацію щодо конкретного респондента;

інформацію щодо назв, адрес, номерів телефонів і видів діяльності підприємств, установ і організацій, якщо інше не передбачено законодавством.

Розділ VI

ПРАВО ВЛАСНОСТІ НА СТАТИСТИЧНУ ІНФОРМАЦІЮ ТА ДОСТУП ДО НЕЇ

Стаття 23. Право власності на статистичну інформацію

Статистична інформація, отримана у процесі державних статистичних спостережень, а також первинні дані, отримані у процесі проведення інших статистичних спостережень, є державною власністю, що знаходиться в оперативному управлінні органів державної статистики, які володіють, використовують і розпоряджаються цією статистичною інформацією, визначають правила її збирання, опрацювання, поширення, збереження, захисту та використання.

Право власності на зведену знеособлену статистичну інформацію, отриману органами державної статистики у процесі статистичних спостережень, що проведені за рахунок коштів замовника, визначається договорами на створення цієї інформації, які також передбачають умови поширення органами державної статистики вказаної інформації.

Стаття 24. Порядок та умови доступу до статистичної інформації

Для забезпечення потреб органів державної влади, органів місцевого самоврядування, інших юридичних, а також фізичних осіб у статистичній інформації та доступу до неї, в органах державної статистики створюються спеціальні інформаційні служби.

Порядок їх створення, структура, права та обов'язки визначаються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики.

Доступ до статистичної інформації забезпечується шляхом: систематичної публікації її в друкованих виданнях; поширення її засобами масової інформації;

безпосереднього її надання органам державної влади та органам місцевого самоврядування, іншим юридичним, а також фізичним особам.

Безкоштовне надання органам державної влади та органам місцевого самоврядування статистичної інформації, передбаченої планом державних статистичних спостережень або окремими рішеннями Кабінету Міністрів України, здійснюється органами державної статистики у межах коштів, виділених на зазначені цілі з Державного бюджету України. Зазначена інформація надається із дотриманням вимог конфіденційності, визначених цим Законом.

Порядок і умови надання органам державної влади, органам місцевого самоврядування, іншим юридичним, а також фізичним особам статистичної інформації за запитами встановлюються згідно із Законом України “Про інформацію” та цим Законом.

У випадку, коли надання статистичної інформації здійснюється на договірній основі, порядок і умови визначаються відповідними договорами. Запитувачі відшкодовують витрати, пов'язані з виконанням запитів щодо доступу до статистичної інформації та її наданням. Виконання та оплата робіт, пов'язаних з цими запитами, здійснюються відповідно до Положення про проведення статистичних спостережень та надання органами державної статистики послуг на платній основі.

Не підлягає наданню за запитами статистична інформація, яка має внутрішній характер і використовується для подальших розрахунків зведених статистичних даних, розробки звітно-статистичної та іншої документації, державних класифікаторів техніко-економічної та соціальної інформації тощо, що передує їх прийняттю або затвердженню.

Розділ VII

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Стаття 25. Міжнародне співробітництво у галузі статистики

Міжнародне співробітництво у галузі статистики спрямовується на створення і функціонування державної статистики, яка відповідає

потребам держави та суспільства, на підвищення ефективності державної статистичної діяльності, налагодження співробітництва з міжнародними статистичними організаціями та статистичними службами інших країн з питань статистичної методології та практики, а також з метою обміну досвідом роботи та інформацією.

Держава розвиває і підтримує всі форми міжнародного співробітництва у галузі статистики, які відповідають державним інтересам України.

Стаття 26. Міжнародні договори

Якщо чинними міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, встановлено інші правила, ніж ті, що містяться у цьому Законі, то застосовуються правила міжнародних договорів.

РОЗДІЛ VIII

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Цей Закон набирає чинності з 1 січня 2001 року.

2. До приведення законодавства у відповідність із Законом України «Про внесення змін до Закону України “Про державну статистику”» закони та інші нормативно-правові акти України застосовуються в частині, що не суперечить цьому Закону.

3. Кабінету Міністрів України у шестимісячний строк:

підготувати та подати на розгляд Верховної Ради України пропозиції щодо внесення змін до законів України, що впливають з цього Закону;

привести свої нормативно-правові акти у відповідність з цим Законом;

забезпечити прийняття відповідно до компетенції нормативно-правових актів, що впливають з цього Закону;

забезпечити перегляд і скасування центральними органами виконавчої влади їх нормативно-правових актів, що суперечать цьому Закону.

Президент України
м. Київ, 13 липня 2000 року
№ 1922–111

Л. КУЧМА

ЗАКОН УКРАЇНИ

“Про інформацію”

Цей Закон закріплює право громадян України на інформацію, закладає правові основи інформаційної діяльності.

Ґрунтуючись на Декларації про державний суверенітет України та Акті проголошення її незалежності, Закон стверджує інформаційний суверенітет України і визначає правові форми міжнародного співробітництва в галузі інформації.

Розділ I

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. Визначення інформації

Під інформацією цей Закон розуміє документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються у суспільстві, державі та навколишньому природному середовищі.

Стаття 2. Мета і завдання Закону

Закон встановлює загальні правові основи одержання, використання, поширення та зберігання інформації, закріплює право особи на інформацію в усіх сферах суспільного і державного життя України, а також систему інформації, її джерела, визначає статус учасників інформаційних відносин, регулює доступ до інформації та забезпечує її охорону, захищає особу та суспільство від неправдивої інформації.

Стаття 3. Сфера дії Закону

Дія цього Закону поширюється на інформаційні відносини, які виникають у всіх сферах життя і діяльності суспільства і держави при одержанні, використанні, поширенні та зберіганні інформації.

Стаття 4. Законодавство про інформацію

Законодавство України про інформацію складають Конституція України, цей Закон, законодавчі акти про окремі галузі, види, форми і засоби інформації, міжнародні договори та угоди, ратифіковані Україною, та принципи і норми міжнародного права.

Стаття 5. Основні принципи інформаційних відносин

Основними принципами інформаційних відносин є:
гарантованість права на інформацію;
відкритість, доступність інформації та свобода її обміну;
об'єктивність, вірогідність інформації;
повнота і точність інформації;
законність одержання, використання, поширення та зберігання інформації.

Стаття 6. Державна інформаційна політика

Державна інформаційна політика — це сукупність основних напрямів і способів діяльності держави по одержанню, використанню, поширенню та зберіганню інформації.

Головними напрямками і способами державної інформаційної політики є:

- забезпечення доступу громадян до інформації;
- створення національних систем і мереж інформації;
- зміцнення матеріально-технічних, фінансових, організаційних, правових і наукових основ інформаційної діяльності;
- забезпечення ефективного використання інформації;
- сприяння постійному оновленню, збагаченню та зберіганню національних інформаційних ресурсів;
- створення загальної системи охорони інформації;
- сприяння міжнародному співробітництву в галузі інформації і гарантування інформаційного суверенітету України.

Державну інформаційну політику розробляють і здійснюють органи державної влади загальної компетенції, а також відповідні органи спеціальної компетенції.

Стаття 7. Суб'єкти інформаційних відносин

Суб'єктами інформаційних відносин є:
громадяни України;
юридичні особи;
держава.

Суб'єктами інформаційних відносин відповідно до цього Закону можуть бути також інші держави, їх громадяни та юридичні особи, міжнародні організації та особи без громадянства.

Стаття 8. Об'єкти інформаційних відносин

Об'єктами інформаційних відносин є документована або публічно оголошена інформація про події та явища в галузі політики, економіки, культури, а також у соціальній, екологічній, міжнародній та інших сферах.

Стаття 9. Право на інформацію

Всі громадяни України, юридичні особи і державні органи мають право на інформацію, що передбачає можливість вільного одержання, використання, поширення та зберігання відомостей, необхідних їм для реалізації ними своїх прав, свобод і законних інтересів, здійснення завдань і функцій.

Реалізація права на інформацію громадянами, юридичними особами і державою не повинна порушувати громадські, політичні, економічні, соціальні, духовні, екологічні та інші права, свободи і законні інтереси інших громадян, права та інтереси юридичних осіб.

Кожному громадянину забезпечується вільний доступ до інформації, яка стосується його особисто, крім випадків, передбачених законами України.

Стаття 10. Гарантії права на інформацію

Право на інформацію забезпечується:

обов'язком органів державної влади, а також органів місцевого і регіонального самоврядування інформувати про свою діяльність та прийняті рішення;

створенням у державних органах спеціальних інформаційних служб або систем, що забезпечували б у встановленому порядку доступ до інформації;

вільним доступом суб'єктів інформаційних відносин до статистичних даних, архівних, бібліотечних і музейних фондів; обмеження цього доступу зумовлюються лише специфікою цінностей та особливими умовами їх схоронності, що визначаються законодавством;

створенням механізму здійснення права на інформацію;

здійсненням державного контролю за додержанням законодавства про інформацію;

встановленням відповідальності за порушення законодавства про інформацію.

Стаття 11. Мова інформації

Мова інформації визначається Законом “Про мови в Україні”, іншими законодавчими актами України в цій галузі, міжнародними договорами та угодами, ратифікованими Україною.

Розділ II

ІНФОРМАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ

Стаття 12. Визначення інформаційної діяльності

Інформаційна діяльність — це сукупність дій, спрямованих на задоволення інформаційних потреб громадян, юридичних осіб і держави.

З метою задоволення цих потреб органи державної влади та органи місцевого і регіонального самоврядування створюють інформаційні служби, системи, мережі, бази і банки даних.

Порядок їх створення, структура, права та обов'язки визначаються Кабінетом Міністрів України або іншими органами державної влади, а також органами місцевого і регіонального самоврядування.

Стаття 13. Основні напрями інформаційної діяльності

Основними напрямками інформаційної діяльності є політичний, економічний, соціальний, духовний, екологічний, науково-технічний, міжнародний тощо.

Держава зобов'язана постійно дбати про своєчасне створення, належне функціонування і розвиток інформаційних систем, мереж, банків і баз даних у всіх напрямках інформаційної діяльності.

Держава гарантує свободу інформаційної діяльності в цих напрямках всім громадянам та юридичним особам в межах їх прав і свобод, функцій і повноважень.

Стаття 14. Основні види інформаційної діяльності

Основними видами інформаційної діяльності є одержання, використання, поширення та зберігання інформації.

Одержання інформації — це набуття, придбання, накопичення відповідно до чинного законодавства України документованої або публічно оголошеної інформації громадянами, юридичними особами або державою.

Використання інформації — це задоволення інформаційних потреб громадян, юридичних осіб і держави.

Поширення інформації — це розповсюдження, обнародування, реалізація у встановленому законом порядку документованої або публічно оголошеної інформації.

Зберігання інформації — це забезпечення належного стану інформації та її матеріальних носіїв.

Одержання, використання, поширення та зберігання документованої або публічно оголошеної інформації здійснюється у порядку, передбаченому цим Законом та іншими законодавчими актами в галузі інформації.

Стаття 15. Професійна освіта в галузі інформаційної діяльності

В Україні створюються умови для здобуття професійної освіти в галузі інформаційної діяльності через систему її навчальних закладів.

Порядок створення навчальних закладів інформаційного напрямку (журналістики, статистики, бібліотечної та архівної справи, науково-інформаційної діяльності, інформатики та обчислювальної техніки тощо) та принципи їх діяльності визначаються Законом України “Про освіту” та іншими законодавчими актами.

Стаття 16. Організація наукових досліджень в галузі інформаційної діяльності

Для забезпечення успішного функціонування і розвитку національних систем інформації в Україні здійснюються пошукові фундаментальні та прикладні наукові дослідження в галузі інформаційної діяльності.

З цією метою створюються наукові установи, науково-виробничі підрозділи, об'єднання, асоціації, центри нових інформаційних технологій та інші формування, в тому числі за участю зарубіжних партнерів.

Фінансування пошукових і фундаментальних наукових досліджень, наукових програм, проектів державного значення у науково-дослідних установах і навчальних закладах здійснюється за рахунків бюджетних асигнувань, власних коштів та коштів замовників.

Фінансування прикладних досліджень, розробок здійснюється, як правило, на договірній або контрактній основі, а їх результати можуть бути об'єктом товарних відносин.

Розділ III

ГАЛУЗІ, ВИДИ, ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ ТА РЕЖИМ ДОСТУПУ ДО НЕЇ

Стаття 17. Галузі інформації

Галузі інформації — це сукупність документованих або публічно оголошених відомостей про відносно самостійні сфери життя і діяльності суспільства та держави.

Основними галузями інформації є політична, економічна, духовна, науково-технічна, соціальна, екологічна, міжнародна.

Стаття 18. Види інформації

Основними видами інформації є:
статистична інформація;
масова інформація;
інформація про діяльність державних органів влади та органів місцевого і регіонального самоврядування;

правова інформація;
інформація про особу;
інформація довідково-енциклопедичного характеру;
соціологічна інформація.

Стаття 19. Статистична інформація

Статистична інформація — це офіційна документована державна інформація, що дає кількісну характеристику подій та явищ, які відбуваються в економічній, соціальній, культурній та інших сферах життя України.

Державна статистична інформація підлягає систематичному відкритому публікуванню. Забезпечується відкритий доступ громадян, наукових закладів та інших заінтересованих організацій до неопублікованих статистичних даних, які не підпадають під дію обмежень, встановлених цим Законом.

Система статистичної інформації, її джерела і режим визначаються Законом України “Про державну статистику” та іншими правовими актами в цій галузі.

Стаття 20. Масова інформація та її засоби

Масова інформація — це публічно поширювана друкowana та аудіовізуальна інформація.

Друкowanими засобами масової інформації є періодичні друкovanі видання (преса) — газети, журнали, бюлетені тощо і разові видання з визначеним тиражем.

Аудіовізуальними засобами масової інформації є: радіомовлення, телебачення, кіно, звукозапис, відеозапис тощо.

Порядок створення (заснування) та організації діяльності окремих засобів масової інформації визначаються законодавчими актами про ці засоби.

Стаття 21. Інформація державних органів та органів місцевого і регіонального самоврядування

Інформація державних органів та органів місцевого і регіонального самоврядування — це офіційна документована інформація, яка створюється в процесі поточної діяльності законодавчої,

виконавчої та судової влади, органів місцевого і регіонального самоврядування.

Основними джерелами цієї інформації є: законодавчі акти України, інші акти, що приймаються Верховною Радою та її органами, акти Президента України, підзаконні нормативні акти, ненормативні акти державних органів, акти органів місцевого і регіонального самоврядування.

Інформація державних органів та органів місцевого і регіонального самоврядування доводиться до відома заінтересованих осіб шляхом:

опублікування її в офіційних друкованих виданнях або поширення інформаційними службами відповідних державних органів і організацій;

опублікування її в друкованих засобах масової інформації або публічного оголошення через аудіо- та аудіовізуальні засоби масової інформації;

безпосереднього доведення її до заінтересованих осіб (усно, письмово чи іншими способами);

надання можливості ознайомлення з архівними матеріалами; оголошення її під час публічних виступів посадових осіб.

Джерела і порядок одержання, використання, поширення та зберігання офіційної інформації державних органів та органів місцевого і регіонального самоврядування визначаються законодавчими актами про ці органи.

Законодавчі та інші нормативні акти, що стосуються прав, свобод і законних інтересів громадян, не доведені до публічного відома, не мають юридичної сили.

Стаття 22. Правова інформація

Правова інформація — це сукупність документованих або публічно оголошених відомостей про право, його систему, джерела, реалізацію, юридичні факти, правовідносини, правопорядок, правопорушення і боротьбу з ними та їх профілактику тощо.

Джерелами правової інформації є Конституція України, інші законодавчі і підзаконні нормативні правові акти, міжнародні договори та угоди, норми і принципи міжнародного права, а також ненормативні правові акти, повідомлення засобів масової інформації, публічні виступи, інші джерела інформації з правових питань.

З метою забезпечення доступу до законодавчих та інших нормативних актів всім громадянам держава забезпечує видання цих актів масовими тиражами у найкоротші строки після набрання ними чинності.

Стаття 23. Інформація про особу

Інформація про особу — це сукупність документованих або публічно оголошених відомостей про особу.

Основними даними про особу (персональними даними) є національність, освіта, сімейний стан, релігійність, стан здоров'я, а також адреса, дата і місце народження.

Джерелами документованої інформації про особу є видані на її ім'я документи, підписані нею документи, а також відомості про особу, зібрані державними органами влади та органами місцевого і регіонального самоврядування в межах своїх повноважень.

Забороняється збирання відомостей про особу без її попередньої згоди, за винятком випадків, передбачених законом.

Кожна особа має право на ознайомлення з інформацією, зібраною про неї.

Інформація про особу охороняється Законом.

Стаття 24. Інформація довідково-енциклопедичного характеру

Інформація довідково-енциклопедичного характеру — це систематизовані, документовані або публічно оголошені відомості про суспільне, державне життя та навколишнє природне середовище.

Основними джерелами цієї інформації є: енциклопедії, словники, довідники, рекламні повідомлення та оголошення, путівники, картографічні матеріали тощо, а також довідки, що даються уповноваженими на те державними органами та органами місцевого і регіонального самоврядування, об'єднаннями громадян, організаціями, їх працівниками та автоматизованими інформаційними системами.

Система цієї інформації, доступ до неї регулюються бібліотечним, архівним та іншим галузевим законодавством.

Стаття 25. Соціологічна інформація

Соціологічна інформація — це документовані або публічно оголошені відомості про ставлення окремих громадян і соціальних груп

до суспільних подій та явищ, процесів, фактів. Основними джерелами соціологічної інформації є документовані або публічно оголошені відомості, в яких відображено результати соціологічних опитувань, спостережень та інших соціологічних досліджень.

Соціологічні дослідження здійснюються державними органами, об'єднаннями громадян, зареєстрованими у встановленому порядку.

Стаття 26. Джерела інформації

Джерелами інформації є передбачені або встановлені Законом носії інформації: документи та інші носії інформації, які являють собою матеріальні об'єкти, що зберігають інформацію, а також повідомлення засобів масової інформації, публічні виступи.

Стаття 27. Документ в інформаційних відносинах

Документ — це передбачена законом матеріальна форма одержання, зберігання, використання і поширення інформації шляхом фіксації її на папері, магнітній, кіно-, відео-, фотоплівці або на іншому носіїві.

Первинний документ — це документ, що містить в собі вихідну інформацію.

Вторинний документ — це документ, що являє собою результат аналітико-синтетичної та іншої переробки одного або кількох документів.

Стаття 28. Режим доступу до інформації

Режим доступу до інформації — це передбачений правовими нормами порядок одержання, використання, поширення і зберігання інформації.

За режимом доступу інформація поділяється на відкриту інформацію та інформацію з обмеженим доступом.

Держава здійснює контроль за режимом доступу до інформації.

Завдання контролю за режимом доступу до інформації полягає у забезпеченні додержання вимог законодавства про інформацію всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, недопущенні необґрунтованого віднесення відомостей до категорії інформації з обмеженим доступом.

Державний контроль за додержанням встановленого режиму здійснюється спеціальними органами, які визначають Верховна Рада України і Кабінет Міністрів України.

У порядку контролю Верховна Рада України може вимагати від урядових установ, міністерств, відомств звіти, які містять відомості про їх діяльність по забезпеченню інформацією заінтересованих осіб (кількість випадків відмови у наданні доступу до інформації із зазначенням мотивів таких відмов; кількість та обґрунтування застосування режиму обмеженого доступу до окремих видів інформації; кількість скарг на неправомірні дії посадових осіб, які відмовили у доступі до інформації, та вжиті щодо них заходи тощо).

Стаття 29. Доступ до відкритої інформації

Доступ до відкритої інформації забезпечується шляхом: систематичної публікації її в офіційних друкованих виданнях (бюлетенях, збірниках);

поширення її засобами масової комунікації;

безпосереднього її надання заінтересованим громадянам, державним органам та юридичним особам.

Порядок і умови надання громадянам, державним органам, юридичним особам і представникам громадськості відомостей за запитами встановлюються цим Законом або договорами (угодами), якщо надання інформації здійснюється на договірній основі.

Обмеження права на одержання відкритої інформації забороняється законом.

Переважним правом на одержання інформації користуються громадяни, яким ця інформація необхідна для виконання своїх професійних обов'язків.

Стаття 30. Інформація з обмеженим доступом

Інформація з обмеженим доступом за своїм правовим режимом поділяється на конфіденційну і таємну.

Конфіденційну інформація — це відомості, які знаходяться у володінні, користуванні або розпорядженні окремих фізичних або юридичних осіб і поширюються за їх бажанням відповідно до передбачених ними умов.

Громадяни, юридичні особи, які володіють інформацією професійного, ділового, виробничого, банківського, комерційного та іншого характеру, одержаною на власні кошти, або такою, яка є предметом їх професійного, ділового, виробничого, банківського, комерційного та іншого інтересу і не порушує передбаченої законом таємниці, самостійно визначають режим доступу до неї, включаючи належність її до категорії конфіденційної, та встановлюють для неї систему (способи) захисту.

Виняток становить інформація комерційного та банківського характеру, а також інформація, правовий режим якої встановлено Верховною Радою України за поданням Кабінету Міністрів України (з питань статистики, екології, банківських операцій, податків тощо), та інформація, приховування якої являє загрозу життю і здоров'ю людей.

До таємної інформації належить інформація, що містить відомості, які становлять державну та іншу передбачену законом таємницю, розголошення якої завдає шкоди особі, суспільству і державі.

Віднесення інформації до категорії таємних відомостей, які становлять державну таємницю, і доступ до неї громадян здійснюється відповідно до закону про цю інформацію.

Порядок обігу таємної інформації та її захисту визначається відповідними державними органами за умови додержання вимог, встановлених цим Законом.

Порядок і терміни обнародування таємної інформації визначаються відповідним законом.

Стаття 31. Доступ громадян до інформації про них

Громадяни мають право:

знати у період збирання інформації, які відомості про них і з якою метою збираються, як, ким і з якою метою вони використовуються; доступу до інформації про них, заперечувати її правильність, повноту, доречність тощо.

Державні органи та організації, органи місцевого і регіонального самоврядування, інформаційні системи яких вміщують інформацію про громадян, зобов'язані надавати її безперешкодно і безкоштовно на вимогу осіб, яких вона стосується, крім випадків, передбачених законом, а також вживати заходів щодо запобігання несанкціонованому доступу до неї. У разі порушень цих вимог За-

кон гарантує захист громадян від завданої їм шкоди використанням такої інформації.

Забороняється доступ сторонніх осіб до відомостей про іншу особу, зібраних відповідно до чинного законодавства державними органами, організаціями і посадовими особами.

Зберігання інформації про громадян не повинно тривати довше, ніж це необхідно для законно встановленої мети. Всі організації, які збирають інформацію про громадян, повинні до початку роботи з нею здійснити у встановленому Кабінетом Міністрів України порядку державну реєстрацію відповідних баз даних.

Необхідна кількість даних про громадян, яку можна одержати законним шляхом, має бути максимально обмеженою і може використовуватися лише для законно встановленої мети. Відмова в доступі до такої інформації, або приховування її, або незаконні збирання, використання, зберігання чи поширення можуть бути оскаржені до суду.

Стаття 32. Інформаційний запит щодо доступу до офіційних документів і запит щодо надання письмової або усної інформації

Під інформаційним запитом (надалі — запитом) щодо доступу до офіційних документів у цьому Законі розуміється звернення з вимогою про надання можливості ознайомлення з офіційними документами. Запит може бути індивідуальним або колективним. Він подається у письмовій формі.

Громадянин має право звернутися до державних органів і вимагати надання будь-якого офіційного документа, незалежно від того, стосується цей документ його особисто чи ні, крім випадків обмеження доступу, передбачених цим Законом.

Під запитом щодо надання письмової або усної інформації у цьому Законі розуміється звернення з вимогою надати письмову або усну інформацію про діяльність органів законодавчої, виконавчої та судової влади України, їх посадових осіб з окремих питань.

Громадяни України, державні органи, організації і об'єднання громадян (надалі — запитувачі) подають запит відповідному органу законодавчої, виконавчої та судової влади, його посадовим особам.

У запиті повинно бути зазначено прізвище, ім'я та по батькові запитувача, документ, письмова або усна інформація, що його цікавить, та адреса, за якою він бажає одержати відповідь.

Органи законодавчої, виконавчої та судової влади України, їх посадові особи зобов'язані надавати інформацію, що стосується їх діяльності, письмово, усно, по телефону чи використовуючи публічні виступи своїх посадових осіб.

Стаття 33. Термін розгляду запиту щодо доступу до офіційних документів

Термін вивчення запиту на предмет можливості його задоволення не повинен перевищувати десяти календарних днів.

Протягом вказаного терміну державна установа письмово доводить до відома запитувача, що його запит буде задоволено або що запитуваний документ не підлягає наданню для ознайомлення.

Задоволення запиту здійснюється протягом місяця, якщо інше не передбачено законом.

Аналогічний термін розгляду встановлюється і щодо запиту про надання письмової інформації.

Стаття 34. Відмова та відстрочка задоволення запиту щодо доступу до офіційних документів

Відмова в задоволенні запиту доводиться до відома запитувача у письмовій формі з роз'ясненням порядку оскарження прийнятого рішення.

У відмові має бути зазначено:

- 1) посадову особу державної установи, яка відмовляє у задоволенні запиту;
- 2) дату відмови;
- 3) мотивовану підставу відмови.

Відстрочка задоволення запиту допускається в разі, якщо запитуваний документ не може бути наданий для ознайомлення у місячний термін. Повідомлення про відстрочку доводиться до відома запитувача у письмовій формі з роз'ясненням порядку оскарження прийнятого рішення.

У повідомленні про відстрочку має бути зазначено:

- 1) посадову особу державної установи, яка відмовляє у задоволенні запиту у визначений місячний термін;

- 2) дату надсилання або видачі повідомлення про відстрочку;
- 3) причини, з яких запитуваний документ не може бути видано у встановлений цим Законом термін;
- 4) термін, у який буде задоволено запит.

Відмова та відстрочка задоволення запиту щодо надання письмової інформації здійснюються в аналогічному порядку.

Стаття 35. Оскарження відмови і відстрочки задоволення запиту щодо доступу до офіційних документів

Відмову або відстрочку задоволення запиту може бути оскаржено.

У разі відмови в наданні документа для ознайомлення або відстрочки задоволення запиту запитувач має право оскаржити відмову або відстрочку до органу вищого рівня.

Якщо на скаргу, подану до органу вищого рівня, дається негативна відповідь, запитувач має право оскаржити цю відмову до суду.

У разі, коли запитувач звернувся до суду, обов'язок доводити законність відмови чи відстрочки задоволення запиту покладається на відповідача — державну установу.

Суд має право для забезпечення повноти та об'єктивності розгляду справи запитати офіційні документи, у можливості ознайомлення з якими було відмовлено, і, вивчивши їх, прийняти рішення про обґрунтованість (або необґрунтованість) дій посадових осіб державної установи.

Якщо відмову або відстрочку визнано необґрунтованою, суд зобов'язує державну установу надати запитувачу змогу ознайомитися з офіційним документом і постановляє окрему ухвалу щодо посадових осіб, які відмовили заявнику.

Необґрунтована відмова у наданні змоги для ознайомлення з офіційними документами або порушення визначеного терміну її надання без поважних причин тягнуть за собою дисциплінарну або іншу відповідальність посадових осіб державних установ у порядку, встановленому законами України.

Офіційні документи, надані на запити органами законодавчої, виконавчої та судової влади України, можуть публікуватися. Запитувачі мають право робити виписки з наданих їм для ознайомлення офіційних документів, фотографувати їх, записувати текст на магнітну плівку тощо. Власник документів має право за відпо-

відну плату виготовляти за бажанням запитувача копії запитуваних документів.

Не підлягає оплаті робота по пошуку офіційних документів.

Оскарження відмови і відстрочки задоволення запиту щодо надання письмової інформації здійснюється в аналогічному порядку.

Стаття 36. Порядок відшкодування витрат, пов'язаних із задоволенням запитів щодо доступу до офіційних документів і надання письмової інформації

Запитувачі повинні повністю або частково відшкодувати витрати, пов'язані з виконанням запитів щодо доступу до офіційних документів та наданням письмової інформації.

Порядок оплати копій запитуваних документів встановлюється державними установами.

Кабінет Міністрів України або інші державні установи визначають порядок і розмір оплати робіт по збиранню, пошуку, підготовці, створенню і наданню запитуваної письмової інформації, який не повинен перевищувати реальних витрат, пов'язаних з виконанням запитів.

Стаття 37. Документи та інформація, що не підлягають наданню для ознайомлення за запитами

Не підлягають обов'язковому наданню для ознайомлення за інформаційними запитами офіційні документи, які містять у собі:

інформацію, визнану у встановленому порядку державною таємницею;

конфіденційну інформацію;

інформацію про оперативну і слідчу роботу органів прокуратури, МВС, СБУ, роботу органів дізнання та суду у тих випадках, коли її розголошення може зашкодити оперативним заходам, розслідуванню чи дізнанню, порушити право людини на справедливий та об'єктивний судовий розгляд її справи, створити загрозу життю або здоров'ю будь-якої особи;

інформацію, що стосується особистого життя громадян;

документи, що становлять внутрішній службовий кореспонденцію (доповідні записки, переписка між підрозділами та інше), якщо вони пов'язані з розробкою напряму діяльності установи, процесом прийняття рішень і передують їх прийняттю;

інформацію, що не підлягає розголошенню згідно з іншими законодавчими або нормативними актами. Установа, до якої звернено запит, може не надавати для ознайомлення документ, якщо він містить інформацію, яка не підлягає розголошенню на підставі нормативного акта іншої державної установи, а та державна установа, яка розглядає запит, не має права вирішувати питання щодо її розсекречення; інформацію фінансових установ, підготовлену для контрольно-фінансових відомств.

Стаття 38. Право власності на інформацію

Право власності на інформацію — це врегульовані законом суспільні відносини щодо володіння, користування і розпорядження інформацією.

Інформація є об'єктом права власності громадян, організацій (юридичних осіб) і держави. Інформація може бути об'єктом права власності як у повному обсязі, так і об'єктом лише володіння, користування чи розпорядження.

Власник інформації щодо об'єктів своєї власності має право здійснювати будь-які законні дії.

Підставами виникнення права власності на інформацію є:
створення інформації своїми силами і за свій рахунок;
договір на створення інформації;

договір, що містить умови переходу права власності на інформацію до іншої особи.

Інформація, створена кількома громадянами або юридичними особами, є колективною власністю її творців. Порядок і правила користування такою власністю визначаються договором, укладеним між співвласниками.

Інформація, створена організаціями (юридичними особами) або придбана ними іншим законним способом, є власністю цих організацій.

Інформація, створена на кошти державного бюджету, є державною власністю. Інформацію, створену на правах індивідуальної власності, може бути віднесено до державної власності у випадках передачі її на зберігання у відповідні банки даних, фонди або архіви на договірній основі.

Власник інформації має право призначити особу, яка здійснює володіння, використання і розпорядження інформацією, і визначити правила обробки інформації та доступ до неї, а також встановлювати інші умови щодо інформації.

Стаття 39. Інформація як товар

Інформаційна продукція та інформаційні послуги громадян та юридичних осіб, які займаються інформаційною діяльністю, можуть бути об'єктами товарних відносин, що регулюються чинним цивільним та іншим законодавством.

Ціни і ціноутворення на інформаційну продукцію та інформаційні послуги встановлюються договорами, за винятком випадків, передбачених Законом.

Стаття 40. Інформаційна продукція

Інформаційна продукція — це матеріалізований результат інформаційної діяльності, призначений для задоволення інформаційних потреб громадян, державних органів, підприємств, установ і організацій.

Стаття 41. Інформаційна послуга

Інформаційна послуга — це здійснення у визначеній законом формі інформаційної діяльності по доведенню інформаційної продукції до споживачів з метою задоволення їх інформаційних потреб.

Розділ IV

УЧАСНИКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІДНОСИН, ЇХ ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ

Стаття 42. Учасники інформаційних відносин

Учасниками інформаційних відносин є громадяни, юридичні особи або держава, які набувають передбачених законом прав і обов'язків у процесі інформаційної діяльності.

Основними учасниками цих відносин є автори, споживачі, поширювачі, зберігачі (охоронці) інформації.

Стаття 43. Права учасників інформаційних відносин

Учасники інформаційних відносин мають право одержувати (виробляти, добувати), використовувати, поширювати та зберігати

інформацію в будь-якій формі з використанням будь-яких засобів, крім випадків, передбачених законом.

Кожний учасник інформаційних відносин для забезпечення його прав, свобод і законних інтересів має право на одержання інформації про:

- діяльність органів державної влади;
- діяльність народних депутатів;
- діяльність органів місцевого і регіонального самоврядування та місцевої адміністрації;
- те, що стосується його особисто.

Стаття 44. Обов'язки учасників інформаційних відносин

Учасники інформаційних відносин зобов'язані:
поважати інформаційні права інших суб'єктів;
використовувати інформацію згідно з законом або договором (угодою);

забезпечувати додержання принципів інформаційних відносин, передбачених статтею 5 цього Закону;

забезпечувати доступ до інформації усім споживачам на умовах, передбачених законом або угодою;

зберігати її в належному стані протягом встановленого терміну і надавати іншим громадянам, юридичним особам або державним органам у передбаченому законом порядку;

компенсувати шкоду, заподіяну при порушенні законодавства про інформацію.

Розділ V

ОХОРОНА ІНФОРМАЦІЇ. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ІНФОРМАЦІЮ

Стаття 45. Охорона права на інформацію

Право на інформацію охороняється законом. Держава гарантує всім учасникам інформаційних відносин рівні права і можливості доступу до інформації.

Ніхто не може обмежувати права особи у виборі форм і джерел одержання інформації, за винятком випадків, передбачених законом.

Суб'єкт права на інформацію може вимагати усунення будь-яких порушень його права.

Забороняється вилучення друкованих видань, експонатів, інформаційних банків, документів із архівних, бібліотечних, музейних фондів та знищення їх з ідеологічних чи політичних міркувань.

Стаття 46. Неприпустимість зловживання правом на інформацію

Інформація не може бути використана для закликів до повалення конституційного ладу, порушення територіальної цілісності України, пропаганди війни, насильства, жорстокості, розпалювання расової, національної, релігійної ворожнечі, посягання на права і свободи людини.

Не підлягають розголошенню відомості, що становлять державну або іншу передбачену законодавством таємницю.

Не підлягають розголошенню відомості, що стосуються лікарської таємниці, грошових вкладів, прибутків від підприємницької діяльності, усиновлення (удочеріння), листування, телефонних розмов і телеграфних повідомлень, крім випадків, передбачених законом.

Стаття 47. Відповідальність за порушення законодавства про інформацію

Порушення законодавства України про інформацію тягне за собою дисциплінарну, цивільно-правову, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно з законодавством України.

Відповідальність за порушення законодавства про інформацію несуть особи, винні у вчиненні таких порушень, як:

необґрунтована відмова від надання відповідної інформації;

надання інформації, що не відповідає дійсності;

несвоєчасне надання інформації;

навмисне приховування інформації;

примушення до поширення або перешкоджання поширенню чи безпідставна відмова від поширення певної інформації;

поширення відомостей, що не відповідають дійсності, ганьблять честь і гідність особи;

використання і поширення інформації стосовно особистого життя громадянина без його згоди особою, яка є власником відповідної інформації внаслідок виконання своїх службових обов'язків;

розголошення державної або іншої таємниці, що охороняється законом, особою, яка повинна охороняти цю таємницю;
порушення порядку зберігання інформації;
навмисне знищення інформації;
необґрунтоване віднесення окремих видів інформації до категорії відомостей з обмеженим доступом.

Стаття 48. Порядок оскарження протиправних діянь

В разі вчинення державними органами, органами місцевого і регіонального самоврядування та їх посадовими особами, а також політичними партіями, іншими об'єднаннями громадян, засобами масової інформації, державними організаціями, які є юридичними особами, та окремими громадянами протиправних діянь, передбачених цим Законом, ці дії підлягають оскарженню до органів вищого рівня або до суду.

Скарги на протиправні дії посадових осіб подаються в органи вищого рівня, яким підпорядковані ці посадові особи.

У разі незадоволення скарги, поданої до органу вищого рівня, заінтересований громадянин або юридична особа мають право оскаржити протиправні дії посадових осіб до суду.

Стаття 49. Відшкодування матеріальної та моральної шкоди

У випадках, коли правопорушення завдають громадянам, підприємствам, установам, організаціям та державним органам матеріальної або моральної шкоди, особи, винні в цьому, відшкодовують її на підставі рішення суду. Розмір відшкодування визначається судом.

Розділ VI

МІЖНАРОДНА ІНФОРМАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ. СПІВРОБІТНИЦТВО З ІНШИМИ ДЕРЖАВАМИ, ЗАРУБІЖНИМИ І МІЖНАРОДНИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЇ

Стаття 50. Міжнародна інформаційна діяльність

Міжнародна інформаційна діяльність полягає в забезпеченні громадян, державних органів, підприємств, установ і організацій офіцій-

ною документованою або публічно оголошеною інформацією про зовнішньополітичну діяльність України, про події та явища в інших країнах, а також у цілеспрямованому поширенні за межами України державними органами і об'єднаннями громадян, засобами масової інформації та громадянами всебічної інформації про Україну.

Громадяни України мають право на вільний і безперешкодний доступ до інформації через зарубіжні джерела, включаючи пряме телевізійне мовлення, радіомовлення і пресу. Правове становище і професійна діяльність акредитованих в Україні іноземних кореспондентів та інших представників іноземних засобів масової інформації, а також інформаційна діяльність дипломатичних, консульських та інших офіційних представників зарубіжних держав в Україні регулюються законодавством України, відповідними міжнародними договорами, укладеними Україною.

Створення і діяльність спільних організацій в галузі інформації за участю вітчизняних та іноземних юридичних осіб і громадян регулюються законодавством України.

Якщо міжнародним договором встановлені інші правила, ніж ті, які містяться в законодавстві України, що регулює відносини в галузі інформації, то застосовуються норми міжнародного договору, укладеного Україною.

Стаття 51. Міжнародні договори

Міжнародне співробітництво в галузі інформації з питань, що становлять взаємний інтерес, здійснюється на основі міжнародних договорів, укладених Україною та юридичними особами, які займаються інформаційною діяльністю.

Державні органи та інші юридичні особи, які займаються інформаційною діяльністю, можуть безпосередньо здійснювати зовнішньоекономічну діяльність у власних інтересах, а також в інтересах індивідуальних і колективних споживачів, яких вони обслуговують і яким гарантують одержання зарубіжної інформації.

Стаття 52. Експорт та імпорт інформаційної продукції (послуг)

Експорт та імпорт інформаційної продукції (послуг) здійснюється згідно з законодавством України про зовнішньоекономічну діяльність.

Стаття 53. Інформаційний суверенітет

Основою інформаційного суверенітету України є національні інформаційні ресурси.

До інформаційних ресурсів України входить вся належна їй інформація, незалежно від змісту, форм, часу і місця створення.

Україна самостійно формує інформаційні ресурси на своїй території і вільно розпоряджається ними, за винятком випадків, передбачених законами і міжнародними договорами.

Стаття 54. Гарантії інформаційного суверенітету України

Інформаційний суверенітет України забезпечується:

- виключним правом власності України на інформаційні ресурси, що формуються за рахунок коштів державного бюджету;
- створенням національних систем інформації;
- встановленням режиму доступу інших держав до інформаційних ресурсів України;
- використанням інформаційних ресурсів на основі рівноправного співробітництва з іншими державами.

Голова Верховної Ради України
м. Київ, 2 жовтня 1992 року
№ 2657–ХІІ

Л. КРАВЧУК

Додаток 3

Таблиця середніх темпів динаміки

| Серед- ній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 0,75 | 0,562 | 0,422 | | | | | | | |
| 0,80 | 0,640 | 0,512 | 0,410 | 0,328 | | | | | |
| 0,81 | 0,656 | 0,531 | 0,430 | 0,349 | | | | | |
| 0,82 | 0,672 | 0,551 | 0,452 | 0,371 | | | | | |
| 0,83 | 0,689 | 0,572 | 0,475 | 0,394 | | | | | |
| 0,84 | 0,706 | 0,593 | 0,498 | 0,418 | | | | | |
| 0,85 | 0,722 | 0,614 | 0,522 | 0,444 | | | | | |
| 0,86 | 0,740 | 0,636 | 0,547 | 0,470 | | | | | |
| 0,87 | 0,757 | 0,658 | 0,573 | 0,498 | | | | | |
| 0,88 | 0,774 | 0,681 | 0,600 | 0,528 | | | | | |
| 0,89 | 0,792 | 0,705 | 0,627 | 0,558 | | | | | |
| 0,900 | 0,810 | 0,729 | 0,656 | 0,590 | 0,531 | 0,478 | | | |
| 0,901 | 0,812 | 0,731 | 0,659 | 0,594 | 0,535 | 0,482 | | | |
| 0,902 | 0,814 | 0,734 | 0,662 | 0,597 | 0,539 | 0,486 | | | |
| 0,903 | 0,815 | 0,736 | 0,665 | 0,600 | 0,542 | 0,490 | | | |
| 0,904 | 0,817 | 0,739 | 0,668 | 0,604 | 0,546 | 0,498 | | | |
| 0,905 | 0,819 | 0,741 | 0,671 | 0,607 | 0,549 | 0,497 | 0,450 | 0,407 | 0,368 |
| 0,9055 | 0,820 | 0,742 | 0,672 | 0,609 | 0,551 | 0,499 | 0,452 | 0,409 | 0,371 |
| 0,906 | 0,821 | 0,744 | 0,674 | 0,610 | 0,553 | 0,501 | 0,454 | 0,411 | 0,373 |
| 0,907 | 0,823 | 0,746 | 0,677 | 0,614 | 0,557 | 0,505 | 0,458 | 0,415 | 0,377 |
| 0,908 | 0,824 | 0,749 | 0,680 | 0,617 | 0,560 | 0,509 | 0,462 | 0,419 | 0,381 |
| 0,909 | 0,826 | 0,751 | 0,683 | 0,621 | 0,564 | 0,513 | 0,466 | 0,424 | 0,385 |
| 0,910 | 0,828 | 0,754 | 0,686 | 0,624 | 0,568 | 0,517 | 0,470 | 0,428 | 0,389 |
| 0,911 | 0,830 | 0,756 | 0,689 | 0,627 | 0,572 | 0,521 | 0,471 | 0,432 | 0,394 |
| 0,912 | 0,832 | 0,759 | 0,692 | 0,631 | 0,575 | 0,525 | 0,479 | 0,436 | 0,398 |
| 0,913 | 0,834 | 0,761 | 0,695 | 0,634 | 0,579 | 0,529 | 0,483 | 0,441 | 0,402 |
| 0,914 | 0,835 | 0,764 | 0,698 | 0,638 | 0,583 | 0,533 | 0,487 | 0,415 | 0,407 |
| 0,915 | 0,837 | 0,766 | 0,701 | 0,641 | 0,587 | 0,537 | 0,491 | 0,450 | 0,411 |
| 0,9155 | 0,838 | 0,767 | 0,702 | 0,643 | 0,589 | 0,539 | 0,493 | 0,452 | 0,414 |
| 0,916 | 0,839 | 0,769 | 0,704 | 0,645 | 0,591 | 0,541 | 0,496 | 0,454 | 0,416 |
| 0,917 | 0,841 | 0,771 | 0,707 | 0,648 | 0,595 | 0,545 | 0,500 | 0,458 | 0,420 |
| 0,918 | 0,843 | 0,774 | 0,710 | 0,652 | 0,598 | 0,549 | 0,504 | 0,463 | 0,425 |
| 0,919 | 0,845 | 0,776 | 0,713 | 0,655 | 0,602 | 0,554 | 0,509 | 0,468 | 0,430 |
| 0,920 | 0,846 | 0,779 | 0,716 | 0,659 | 0,606 | 0,558 | 0,513 | 0,472 | 0,434 |
| 0,921 | 0,848 | 0,781 | 0,719 | 0,663 | 0,610 | 0,562 | 0,518 | 0,477 | 0,439 |
| 0,922 | 0,850 | 0,784 | 0,723 | 0,666 | 0,614 | 0,566 | 0,522 | 0,481 | 0,444 |
| 0,923 | 0,852 | 0,786 | 0,726 | 0,670 | 0,618 | 0,571 | 0,527 | 0,486 | 0,449 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 0,924 | 0,854 | 0,789 | 0,729 | 0,673 | 0,622 | 0,575 | 0,531 | 0,491 | 0,454 |
| 0,925 | 0,856 | 0,791 | 0,732 | 0,677 | 0,626 | 0,579 | 0,536 | 0,496 | 0,459 |
| 0,9255 | 0,857 | 0,793 | 0,734 | 0,679 | 0,628 | 0,582 | 0,538 | 0,498 | 0,461 |
| 0,926 | 0,857 | 0,794 | 0,735 | 0,681 | 0,630 | 0,584 | 0,541 | 0,501 | 0,464 |
| 0,927 | 0,859 | 0,797 | 0,738 | 0,684 | 0,635 | 0,588 | 0,545 | 0,505 | 0,469 |
| 0,928 | 0,861 | 0,799 | 0,742 | 0,688 | 0,639 | 0,593 | 0,550 | 0,510 | 0,474 |
| 0,929 | 0,863 | 0,802 | 0,745 | 0,692 | 0,643 | 0,597 | 0,555 | 0,515 | 0,479 |
| 0,930 | 0,865 | 0,804 | 0,748 | 0,696 | 0,647 | 0,602 | 0,560 | 0,520 | 0,484 |
| 0,931 | 0,867 | 0,807 | 0,751 | 0,699 | 0,651 | 0,606 | 0,564 | 0,525 | 0,489 |
| 0,932 | 0,869 | 0,809 | 0,754 | 0,703 | 0,655 | 0,611 | 0,569 | 0,531 | 0,495 |
| 0,933 | 0,870 | 0,812 | 0,758 | 0,707 | 0,660 | 0,615 | 0,574 | 0,536 | 0,500 |
| 0,934 | 0,872 | 0,815 | 0,761 | 0,711 | 0,664 | 0,620 | 0,579 | 0,541 | 0,505 |
| 0,935 | 0,874 | 0,817 | 0,764 | 0,715 | 0,668 | 0,625 | 0,584 | 0,546 | 0,511 |
| 0,9355 | 0,875 | 0,819 | 0,766 | 0,716 | 0,670 | 0,627 | 0,587 | 0,549 | 0,513 |
| 0,936 | 0,876 | 0,820 | 0,767 | 0,718 | 0,672 | 0,629 | 0,589 | 0,551 | 0,516 |
| 0,937 | 0,878 | 0,823 | 0,771 | 0,722 | 0,677 | 0,634 | 0,594 | 0,557 | 0,522 |
| 0,938 | 0,880 | 0,825 | 0,774 | 0,726 | 0,681 | 0,639 | 0,599 | 0,562 | 0,527 |
| 0,939 | 0,882 | 0,828 | 0,777 | 0,730 | 0,685 | 0,644 | 0,604 | 0,567 | 0,533 |
| 0,940 | 0,884 | 0,831 | 0,781 | 0,734 | 0,690 | 0,648 | 0,610 | 0,573 | 0,539 |
| 0,941 | 0,885 | 0,833 | 0,784 | 0,738 | 0,694 | 0,653 | 0,615 | 0,579 | 0,544 |
| 0,942 | 0,887 | 0,836 | 0,787 | 0,742 | 0,700 | 0,658 | 0,620 | 0,584 | 0,550 |
| 0,943 | 0,889 | 0,839 | 0,791 | 0,746 | 0,703 | 0,663 | 0,625 | 0,59 | 0,556 |
| 0,944 | 0,891 | 0,841 | 0,794 | 0,750 | 0,708 | 0,668 | 0,631 | 0,595 | 0,562 |
| 0,945 | 0,893 | 0,844 | 0,797 | 0,754 | 0,712 | 0,673 | 0,636 | 0,601 | 0,568 |
| 0,9455 | 0,894 | 0,845 | 0,799 | 0,756 | 0,714 | 0,675 | 0,639 | 0,604 | 0,571 |
| 0,946 | 0,895 | 0,847 | 0,801 | 0,758 | 0,717 | 0,678 | 0,641 | 0,607 | 0,574 |
| 0,947 | 0,897 | 0,849 | 0,804 | 0,762 | 0,721 | 0,683 | 0,647 | 0,613 | 0,580 |
| 0,948 | 0,899 | 0,852 | 0,808 | 0,766 | 0,726 | 0,688 | 0,652 | 0,618 | 0,586 |
| 0,949 | 0,901 | 0,855 | 0,811 | 0,770 | 0,730 | 0,693 | 0,658 | 0,624 | 0,592 |
| 0,950 | 0,902 | 0,857 | 0,814 | 0,774 | 0,735 | 0,698 | 0,663 | 0,630 | 0,599 |
| 0,951 | 0,904 | 0,860 | 0,818 | 0,778 | 0,740 | 0,703 | 0,669 | 0,636 | 0,605 |
| 0,952 | 0,906 | 0,863 | 0,821 | 0,782 | 0,744 | 0,709 | 0,675 | 0,642 | 0,611 |
| 0,953 | 0,908 | 0,865 | 0,825 | 0,786 | 0,749 | 0,714 | 0,680 | 0,648 | 0,618 |
| 0,954 | 0,910 | 0,868 | 0,828 | 0,790 | 0,754 | 0,719 | 0,686 | 0,654 | 0,624 |
| 0,955 | 0,912 | 0,871 | 0,832 | 0,794 | 0,759 | 0,724 | 0,692 | 0,661 | 0,631 |
| 0,9555 | 0,913 | 0,872 | 0,833 | 0,796 | 0,761 | 0,727 | 0,695 | 0,664 | 0,634 |
| 0,956 | 0,914 | 0,874 | 0,835 | 0,798 | 0,763 | 0,730 | 0,698 | 0,667 | 0,638 |
| 0,957 | 0,916 | 0,876 | 0,839 | 0,803 | 0,768 | 0,735 | 0,704 | 0,673 | 0,644 |
| 0,958 | 0,918 | 0,879 | 0,842 | 0,807 | 0,773 | 0,741 | 0,709 | 0,680 | 0,651 |
| 0,959 | 0,920 | 0,882 | 0,846 | 0,811 | 0,778 | 0,746 | 0,715 | 0,686 | 0,658 |
| 0,960 | 0,922 | 0,885 | 0,849 | 0,815 | 0,783 | 0,751 | 0,721 | 0,692 | 0,665 |

Продовження табл. додатку 3

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | √ | ∛ | ∜ | ∜ | ∜ | ∜ | ∜ | ∜ | ∜ |
| 0,961 | 0,923 | 0,887 | 0,853 | 0,820 | 0,788 | 0,757 | 0,727 | 0,699 | 0,672 |
| 0,962 | 0,925 | 0,890 | 0,856 | 0,824 | 0,793 | 0,762 | 0,733 | 0,706 | 0,679 |
| 0,963 | 0,927 | 0,893 | 0,860 | 0,828 | 0,797 | 0,768 | 0,740 | 0,712 | 0,686 |
| 0,964 | 0,929 | 0,896 | 0,864 | 0,832 | 0,802 | 0,774 | 0,746 | 0,719 | 0,693 |
| 0,965 | 0,931 | 0,899 | 0,867 | 0,837 | 0,807 | 0,779 | 0,752 | 0,726 | 0,700 |
| 0,9655 | 0,932 | 0,900 | 0,869 | 0,839 | 0,810 | 0,782 | 0,755 | 0,729 | 0,704 |
| 0,966 | 0,933 | 0,901 | 0,871 | 0,841 | 0,813 | 0,785 | 0,758 | 0,732 | 0,708 |
| 0,967 | 0,935 | 0,904 | 0,874 | 0,845 | 0,818 | 0,791 | 0,765 | 0,739 | 0,715 |
| 0,968 | 0,937 | 0,907 | 0,878 | 0,850 | 0,823 | 0,796 | 0,771 | 0,746 | 0,732 |
| 0,969 | 0,939 | 0,910 | 0,882 | 0,854 | 0,828 | 0,802 | 0,777 | 0,753 | 0,720 |
| 0,970 | 0,941 | 0,913 | 0,885 | 0,859 | 0,833 | 0,808 | 0,784 | 0,760 | 0,737 |
| 0,971 | 0,943 | 0,915 | 0,889 | 0,863 | 0,838 | 0,814 | 0,790 | 0,767 | 0,745 |
| 0,972 | 0,945 | 0,918 | 0,893 | 0,868 | 0,843 | 0,820 | 0,797 | 0,774 | 0,753 |
| 0,973 | 0,947 | 0,921 | 0,896 | 0,872 | 0,848 | 0,826 | 0,803 | 0,782 | 0,761 |
| 0,974 | 0,949 | 0,924 | 0,900 | 0,877 | 0,854 | 0,832 | 0,810 | 0,789 | 0,768 |
| 0,975 | 0,951 | 0,927 | 0,904 | 0,881 | 0,859 | 0,838 | 0,817 | 0,796 | 0,776 |
| 0,9755 | 0,952 | 0,928 | 0,905 | 0,883 | 0,862 | 0,841 | 0,820 | 0,800 | 0,780 |
| 0,976 | 0,953 | 0,930 | 0,907 | 0,886 | 0,864 | 0,844 | 0,823 | 0,804 | 0,784 |
| 0,977 | 0,954 | 0,933 | 0,911 | 0,890 | 0,870 | 0,850 | 0,830 | 0,811 | 0,792 |
| 0,978 | 0,956 | 0,935 | 0,915 | 0,895 | 0,875 | 0,856 | 0,837 | 0,819 | 0,801 |
| 0,979 | 0,958 | 0,938 | 0,919 | 0,899 | 0,880 | 0,862 | 0,844 | 0,826 | 0,809 |
| 0,980 | 0,960 | 0,941 | 0,922 | 0,904 | 0,886 | 0,868 | 0,851 | 0,834 | 0,817 |
| 0,981 | 0,962 | 0,944 | 0,926 | 0,908 | 0,891 | 0,874 | 0,858 | 0,841 | 0,825 |
| 0,982 | 0,964 | 0,947 | 0,930 | 0,913 | 0,897 | 0,881 | 0,865 | 0,849 | 0,834 |
| 0,983 | 0,966 | 0,950 | 0,934 | 0,918 | 0,902 | 0,887 | 0,872 | 0,857 | 0,842 |
| 0,984 | 0,968 | 0,953 | 0,937 | 0,922 | 0,908 | 0,893 | 0,879 | 0,865 | 0,851 |
| 0,985 | 0,970 | 0,956 | 0,941 | 0,927 | 0,913 | 0,900 | 0,886 | 0,873 | 0,860 |
| 0,9855 | 0,971 | 0,957 | 0,943 | 0,930 | 0,916 | 0,903 | 0,890 | 0,877 | 0,864 |
| 0,986 | 0,972 | 0,959 | 0,945 | 0,932 | 0,919 | 0,906 | 0,893 | 0,881 | 0,868 |
| 0,987 | 0,974 | 0,961 | 0,949 | 0,937 | 0,924 | 0,912 | 0,901 | 0,889 | 0,877 |
| 0,988 | 0,976 | 0,964 | 0,953 | 0,941 | 0,930 | 0,919 | 0,908 | 0,897 | 0,886 |
| 0,989 | 0,978 | 0,967 | 0,957 | 0,946 | 0,936 | 0,925 | 0,915 | 0,905 | 0,895 |
| 0,990 | 0,980 | 0,970 | 0,961 | 0,951 | 0,941 | 0,932 | 0,923 | 0,913 | 0,904 |
| 0,991 | 0,982 | 0,973 | 0,964 | 0,956 | 0,947 | 0,939 | 0,930 | 0,922 | 0,914 |
| 0,992 | 0,984 | 0,976 | 0,968 | 0,961 | 0,953 | 0,945 | 0,938 | 0,930 | 0,923 |
| 0,993 | 0,986 | 0,979 | 0,972 | 0,965 | 0,959 | 0,952 | 0,945 | 0,939 | 0,932 |
| 0,994 | 0,988 | 0,982 | 0,976 | 0,970 | 0,964 | 0,959 | 0,953 | 0,947 | 0,942 |
| 0,995 | 0,990 | 0,985 | 0,980 | 0,975 | 0,970 | 0,965 | 0,961 | 0,956 | 0,951 |
| 0,9955 | 0,991 | 0,987 | 0,982 | 0,978 | 0,973 | 0,969 | 0,965 | 0,960 | 0,956 |
| 0,996 | 0,992 | 0,988 | 0,984 | 0,980 | 0,976 | 0,972 | 0,968 | 0,965 | 0,961 |
| 0,997 | 0,994 | 0,991 | 0,988 | 0,985 | 0,982 | 0,979 | 0,976 | 0,973 | 0,970 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 0,998 | 0,996 | 0,994 | 0,992 | 0,990 | 0,988 | 0,986 | 0,984 | 0,982 | 0,980 |
| 0,999 | 0,998 | 0,997 | 0,996 | 0,995 | 0,994 | 0,993 | 0,992 | 0,991 | 0,990 |
| 1,001 | 1,002 | 1,003 | 1,004 | 1,005 | 1,006 | 1,007 | 1,008 | 1,009 | 1,010 |
| 1,002 | 1,004 | 1,006 | 1,008 | 1,010 | 1,012 | 1,014 | 1,016 | 1,018 | 1,020 |
| 1,0025 | 1,005 | 1,0075 | 1,010 | 1,0126 | 1,015 | 1,018 | 1,020 | 1,023 | 1,025 |
| 1,003 | 1,006 | 1,009 | 1,012 | 1,015 | 1,018 | 1,021 | 1,024 | 1,027 | 1,030 |
| 1,004 | 1,008 | 1,012 | 1,016 | 1,020 | 1,024 | 1,028 | 1,032 | 1,037 | 1,041 |
| 1,005 | 1,010 | 1,015 | 1,020 | 1,025 | 1,030 | 1,035 | 1,041 | 1,046 | 1,051 |
| 1,0055 | 1,011 | 1,017 | 1,022 | 1,028 | 1,033 | 1,039 | 1,045 | 1,051 | 1,056 |
| 1,006 | 1,012 | 1,018 | 1,024 | 1,030 | 1,036 | 1,043 | 1,049 | 1,055 | 1,062 |
| 1,007 | 1,014 | 1,021 | 1,028 | 1,035 | 1,043 | 1,050 | 1,057 | 1,065 | 1,072 |
| 1,0075 | 1,015 | 1,023 | 1,030 | 1,0380 | 1,046 | 1,054 | 1,062 | 1,070 | 1,078 |
| 1,008 | 1,016 | 1,024 | 1,032 | 1,041 | 1,049 | 1,057 | 1,066 | 1,074 | 1,083 |
| 1,009 | 1,018 | 1,027 | 1,036 | 1,046 | 1,055 | 1,065 | 1,074 | 1,084 | 1,094 |
| 1,010 | 1,0200 | 1,0300 | 1,0400 | 1,0500 | 1,0605 | 1,0710 | 1,0820 | 1,0930 | 1,1040 |
| 1,011 | 1,0220 | 1,0330 | 1,0440 | 1,0550 | 1,0670 | 1,0790 | 1,0910 | 1,1030 | 1,1150 |
| 1,012 | 1,0240 | 1,0360 | 1,0480 | 1,0606 | 1,0740 | 1,0870 | 1,1000 | 1,1130 | 1,1260 |
| 1,0125 | 1,0252 | 1,0380 | 1,0515 | 1,0641 | 1,0774 | 1,0909 | 1,1045 | 1,1183 | 1,1323 |
| 1,013 | 1,0262 | 1,0395 | 1,0530 | 1,0667 | 1,0806 | 1,0946 | 1,1088 | 1,1232 | 1,1378 |
| 1,014 | 1,0282 | 1,0426 | 1,0572 | 1,0720 | 1,0870 | 1,1022 | 1,1176 | 1,1332 | 1,1491 |
| 1,015 | 1,0302 | 1,0456 | 1,0613 | 1,0772 | 1,0934 | 1,1098 | 1,1264 | 1,1433 | 1,1604 |
| 1,016 | 1,0323 | 1,0488 | 1,0656 | 1,0826 | 1,0999 | 1,1175 | 1,1354 | 1,1536 | 1,1721 |
| 1,017 | 1,0343 | 1,0519 | 1,0698 | 1,0880 | 1,1065 | 1,1253 | 1,1444 | 1,1638 | 1,1836 |
| 1,0175 | 1,0353 | 1,0534 | 1,0718 | 1,0906 | 1,1097 | 1,1291 | 1,1489 | 1,1690 | 1,1890 |
| 1,018 | 1,0363 | 1,0549 | 1,0739 | 1,0932 | 1,1129 | 1,1329 | 1,1533 | 1,1741 | 1,1952 |
| 1,019 | 1,0384 | 1,0581 | 1,0782 | 1,0987 | 1,1196 | 1,1409 | 1,1626 | 1,1847 | 1,2070 |
| 1,020 | 1,0404 | 1,0612 | 1,0824 | 1,1040 | 1,1261 | 1,1486 | 1,1716 | 1,1950 | 1,2190 |
| 1,021 | 1,0424 | 1,0643 | 1,0866 | 1,1094 | 1,1327 | 1,1565 | 1,1808 | 1,2051 | 1,2309 |
| 1,022 | 1,0445 | 1,0675 | 1,0910 | 1,1150 | 1,1395 | 1,1646 | 1,1902 | 1,2164 | 1,2432 |
| 1,023 | 1,0465 | 1,0706 | 1,0952 | 1,1204 | 1,1462 | 1,1726 | 1,1996 | 1,2272 | 1,2554 |
| 1,024 | 1,0286 | 1,0738 | 1,0996 | 1,1260 | 1,1530 | 1,1807 | 1,2090 | 1,2380 | 1,2677 |
| 1,025 | 1,0506 | 1,0769 | 1,1038 | 1,1314 | 1,1597 | 1,1887 | 1,2184 | 1,2489 | 1,2801 |
| 1,026 | 1,0527 | 1,0801 | 1,1082 | 1,1370 | 1,1666 | 1,1969 | 1,2280 | 1,2599 | 1,2927 |
| 1,027 | 1,0547 | 1,0832 | 1,1124 | 1,1424 | 1,1732 | 1,2049 | 1,2374 | 1,2708 | 1,3051 |
| 1,0275 | 1,0558 | 1,0848 | 1,1146 | 1,1452 | 1,1767 | 1,2091 | 1,2423 | 1,2765 | 1,3116 |
| 1,028 | 1,0568 | 1,0864 | 1,1168 | 1,1481 | 1,1802 | 1,2132 | 1,2472 | 1,2821 | 1,3180 |
| 1,029 | 1,0588 | 1,0895 | 1,1211 | 1,1536 | 1,1870 | 1,2214 | 1,2568 | 1,2932 | 1,3307 |
| 1,030 | 1,0609 | 1,0927 | 1,1255 | 1,1593 | 1,1941 | 1,2290 | 1,2668 | 1,3048 | 1,3439 |
| 1,031 | 1,0630 | 1,0960 | 1,1300 | 1,1650 | 1,2011 | 1,2383 | 1,2767 | 1,3163 | 1,3571 |
| 1,032 | 1,0650 | 1,0991 | 1,1345 | 1,1706 | 1,2080 | 1,2467 | 1,2866 | 1,3278 | 1,3703 |
| 1,0325 | 1,0661 | 1,1007 | 1,1365 | 1,1734 | 1,2115 | 1,2509 | 1,2915 | 1,3335 | 1,3768 |

Продовження табл. додатку 3

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1,033 | 1,0671 | 1,1023 | 1,1387 | 1,1763 | 1,2151 | 1,2552 | 1,2966 | 1,3394 | 1,3836 |
| 1,034 | 1,0692 | 1,1055 | 1,1431 | 1,1820 | 1,2222 | 1,2637 | 1,3067 | 1,3511 | 1,3970 |
| 1,035 | 1,0712 | 1,1087 | 1,1475 | 1,1877 | 1,2293 | 1,2723 | 1,3168 | 1,3629 | 1,4106 |
| 1,036 | 1,0733 | 1,1119 | 1,1519 | 1,1934 | 1,2364 | 1,2809 | 1,3270 | 1,3748 | 1,4243 |
| 1,037 | 1,0754 | 1,1152 | 1,1565 | 1,1993 | 1,2437 | 1,2897 | 1,3394 | 1,3869 | 1,4382 |
| 1,0375 | 1,0764 | 1,1168 | 1,1587 | 1,2021 | 1,2472 | 1,2940 | 1,3425 | 1,3928 | 1,4450 |
| 1,038 | 1,0774 | 1,1183 | 1,1608 | 1,2049 | 1,2507 | 1,2982 | 1,3475 | 1,3987 | 1,4518 |
| 1,039 | 1,0795 | 1,1216 | 1,1653 | 1,2107 | 1,2579 | 1,3070 | 1,3580 | 1,4110 | 1,4660 |
| 1,040 | 1,0820 | 1,1253 | 1,1703 | 1,2171 | 1,2658 | 1,3164 | 1,3691 | 1,4239 | 1,4809 |
| 1,041 | 1,0837 | 1,1281 | 1,1743 | 1,2224 | 1,2725 | 1,3247 | 1,3790 | 1,4355 | 1,4944 |
| 1,042 | 1,0858 | 1,1314 | 1,1789 | 1,2284 | 1,2800 | 1,3338 | 1,3898 | 1,4482 | 1,5090 |
| 1,0425 | 1,0868 | 1,1330 | 1,1811 | 1,2313 | 1,2836 | 1,3381 | 1,3950 | 1,4543 | 1,5161 |
| 1,043 | 1,0878 | 1,1346 | 1,1834 | 1,2343 | 1,2874 | 1,3428 | 1,4005 | 1,4607 | 1,5235 |
| 1,044 | 1,0899 | 1,1379 | 1,1880 | 1,2403 | 1,2949 | 1,3519 | 1,4114 | 1,4735 | 1,5383 |
| 1,045 | 1,0920 | 1,1411 | 1,1924 | 1,2401 | 1,3022 | 1,3608 | 1,4220 | 1,4860 | 1,5529 |
| 1,046 | 1,0941 | 1,1444 | 1,1970 | 1,2521 | 1,3097 | 1,3699 | 1,4329 | 1,4988 | 1,5677 |
| 1,047 | 1,0962 | 1,1477 | 1,2016 | 1,2581 | 1,3172 | 1,3791 | 1,4439 | 1,5118 | 1,5829 |
| 1,0475 | 1,0973 | 1,1494 | 1,2040 | 1,2612 | 1,3211 | 1,3839 | 1,4496 | 1,5185 | 1,5906 |
| 1,048 | 1,0983 | 1,1510 | 1,2062 | 1,2641 | 1,3248 | 1,3884 | 1,4550 | 1,5248 | 1,5980 |
| 1,049 | 1,1004 | 1,1543 | 1,2109 | 1,2702 | 1,3324 | 1,3977 | 1,4662 | 1,5380 | 1,6134 |
| 1,050 | 1,1025 | 1,1576 | 1,2155 | 1,2763 | 1,3401 | 1,4071 | 1,4775 | 1,5514 | 1,6290 |
| 1,051 | 1,1046 | 1,1609 | 1,2201 | 1,2823 | 1,3477 | 1,4164 | 1,4886 | 1,5645 | 1,6443 |
| 1,052 | 1,1067 | 1,1642 | 1,2247 | 1,2884 | 1,3554 | 1,4259 | 1,5000 | 1,5780 | 1,6600 |
| 1,0525 | 1,1078 | 1,1660 | 1,2272 | 1,2916 | 1,3594 | 1,4308 | 1,5059 | 1,5850 | 1,6682 |
| 1,053 | 1,1088 | 1,1676 | 1,2295 | 1,2947 | 1,3633 | 1,4356 | 1,5117 | 1,5918 | 1,6762 |
| 1,054 | 1,1109 | 1,1709 | 1,2341 | 1,3007 | 1,3709 | 1,4449 | 1,5229 | 1,6051 | 1,6918 |
| 1,055 | 1,1130 | 1,1742 | 1,2388 | 1,3069 | 1,3788 | 1,4546 | 1,5346 | 1,6190 | 1,7080 |
| 1,056 | 1,1151 | 1,1775 | 1,2434 | 1,3130 | 1,3865 | 1,4641 | 1,5461 | 1,6327 | 1,7241 |
| 1,057 | 1,1172 | 1,1809 | 1,2482 | 1,3193 | 1,3945 | 1,4740 | 1,5580 | 1,6468 | 1,7407 |
| 1,0575 | 1,1183 | 1,1826 | 1,2506 | 1,3225 | 1,3985 | 1,4789 | 1,5639 | 1,6538 | 1,7489 |
| 1,058 | 1,1194 | 1,1843 | 1,2530 | 1,3257 | 1,4026 | 1,4840 | 1,5701 | 1,6612 | 1,7575 |
| 1,059 | 1,1215 | 1,1877 | 1,2578 | 1,3320 | 1,4106 | 1,4938 | 1,5819 | 1,6752 | 1,7740 |
| 1,060 | 1,1236 | 1,1910 | 1,2625 | 1,3383 | 1,4186 | 1,5037 | 1,5939 | 1,6895 | 1,7909 |
| 1,061 | 1,1257 | 1,1944 | 1,2673 | 1,3446 | 1,4266 | 1,5136 | 1,6059 | 1,7039 | 1,8078 |
| 1,062 | 1,1278 | 1,1977 | 1,2720 | 1,3509 | 1,4347 | 1,5237 | 1,6182 | 1,7195 | 1,8250 |
| 1,0625 | 1,1289 | 1,1995 | 1,2745 | 1,3542 | 1,4388 | 1,5287 | 1,6242 | 1,7257 | 1,8336 |
| 1,063 | 1,1300 | 1,2012 | 1,2769 | 1,3573 | 1,4428 | 1,5337 | 1,6303 | 1,7330 | 1,8422 |
| 1,064 | 1,1321 | 1,2046 | 1,2817 | 1,3637 | 1,4510 | 1,5439 | 1,6427 | 1,7478 | 1,8597 |
| 1,065 | 1,1342 | 1,2079 | 1,2864 | 1,3700 | 1,4590 | 1,5538 | 1,6548 | 1,7624 | 1,8770 |
| 1,066 | 1,1364 | 1,2144 | 1,2914 | 1,3766 | 1,4675 | 1,5644 | 1,6677 | 1,7778 | 1,8951 |
| 1,067 | 1,1385 | 1,2148 | 1,2962 | 1,3830 | 1,4757 | 1,5716 | 1,6801 | 1,7927 | 1,9128 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 1,0675 | 1,1396 | 1,2165 | 1,2986 | 1,3863 | 1,4799 | 1,5798 | 1,6864 | 1,8002 | 1,9217 |
| 1,068 | 1,1406 | 1,2182 | 1,3010 | 1,3895 | 1,4840 | 1,5849 | 1,6927 | 1,8078 | 1,9307 |
| 1,069 | 1,1428 | 1,2210 | 1,3060 | 1,3961 | 1,4924 | 1,5954 | 1,7055 | 1,8232 | 1,9490 |
| 1,070 | 1,1449 | 1,2250 | 1,3108 | 1,4026 | 1,5008 | 1,6059 | 1,7183 | 1,8386 | 1,9673 |
| 1,071 | 1,1470 | 1,2284 | 1,3156 | 1,4090 | 1,5090 | 1,6161 | 1,7308 | 1,8537 | 1,9853 |
| 1,072 | 1,1492 | 1,2319 | 1,3206 | 1,4157 | 1,5176 | 1,6269 | 1,7440 | 1,8696 | 2,0042 |
| 1,0725 | 1,1503 | 1,2337 | 1,3231 | 1,4190 | 1,5219 | 1,6322 | 1,7505 | 1,8774 | 2,0135 |
| 1,073 | 1,1513 | 1,2353 | 1,3255 | 1,4223 | 1,5261 | 1,6375 | 1,7570 | 1,8853 | 2,0229 |
| 1,074 | 1,1535 | 1,2389 | 1,3306 | 1,4291 | 1,6349 | 1,6485 | 1,7705 | 1,9015 | 2,0422 |
| 1,075 | 1,1556 | 1,2423 | 1,3355 | 1,4357 | 1,5434 | 1,6592 | 1,7836 | 1,9174 | 2,0612 |
| 1,076 | 1,1578 | 1,2458 | 1,3405 | 1,4424 | 1,5520 | 1,6670 | 1,7937 | 1,9300 | 2,0767 |
| 1,077 | 1,1599 | 1,2492 | 1,3454 | 1,4499 | 1,5606 | 1,6808 | 1,8102 | 1,9496 | 2,0997 |
| 1,0775 | 1,1610 | 1,2510 | 1,3480 | 1,4525 | 1,5651 | 1,6864 | 1,8171 | 1,9579 | 2,1096 |
| 1,078 | 1,1621 | 1,2527 | 1,3504 | 1,4557 | 1,5692 | 1,6916 | 1,8235 | 1,9657 | 2,1190 |
| 1,079 | 1,1642 | 1,2562 | 1,3554 | 1,4625 | 1,5780 | 1,7027 | 1,8372 | 1,9823 | 2,1389 |
| 1,080 | 1,1664 | 1,2597 | 1,3605 | 1,4693 | 1,5868 | 1,7137 | 1,8508 | 1,9989 | 2,1588 |
| 1,081 | 1,1686 | 1,2633 | 1,3656 | 1,4762 | 1,5958 | 1,7251 | 1,8648 | 2,0158 | 2,1791 |
| 1,082 | 1,1707 | 1,2667 | 1,3706 | 1,4830 | 1,6046 | 1,7362 | 1,8786 | 2,0326 | 2,1993 |
| 1,0825 | 1,1718 | 1,2685 | 1,3732 | 1,4865 | 1,6091 | 1,7419 | 1,8856 | 2,0412 | 2,2096 |
| 1,083 | 1,1729 | 1,2703 | 1,3757 | 1,4899 | 1,6136 | 1,7475 | 1,8925 | 2,0496 | 2,2197 |
| 1,084 | 1,1751 | 1,2738 | 1,3308 | 1,4968 | 1,6225 | 1,7588 | 1,9065 | 2,0666 | 2,2402 |
| 1,085 | 1,1772 | 1,2773 | 1,3859 | 1,5037 | 1,6315 | 1,7702 | 1,9207 | 2,0840 | 2,2611 |
| 1,086 | 1,1794 | 1,2808 | 1,3909 | 1,5105 | 1,6404 | 1,7815 | 1,9347 | 2,1011 | 2,2818 |
| 1,087 | 1,1816 | 1,2844 | 1,3961 | 1,5176 | 1,6496 | 1,7931 | 1,9491 | 2,1187 | 2,3030 |
| 1,0875 | 1,1827 | 1,2862 | 1,3987 | 1,6211 | 1,6542 | 1,7989 | 1,9563 | 2,1275 | 2,3137 |
| 1,088 | 1,1837 | 1,2879 | 1,4012 | 1,5245 | 1,6587 | 1,8047 | 1,9635 | 2,1363 | 2,3243 |
| 1,089 | 1,1859 | 1,2914 | 1,4063 | 1,5315 | 1,6678 | 1,8162 | 1,9778 | 2,1538 | 2,3455 |
| 1,090 | 1,1882 | 1,2950 | 1,4116 | 1,5386 | 1,6771 | 1,8280 | 1,9925 | 2,1718 | 2,3673 |
| 1,091 | 1,1903 | 1,2986 | 1,4168 | 1,5457 | 1,6864 | 1,8399 | 2,0073 | 2,1900 | 2,3893 |
| 1,092 | 1,1925 | 1,3022 | 1,4220 | 1,5528 | 1,6957 | 1,8517 | 2,0221 | 2,2081 | 2,4112 |
| 1,0925 | 1,1936 | 1,3040 | 1,4246 | 1,5564 | 1,7094 | 1,8577 | 2,0295 | 2,2172 | 2,4223 |
| 1,093 | 1,1946 | 1,3057 | 1,4271 | 1,5598 | 1,7049 | 1,8635 | 2,0368 | 2,2262 | 2,4332 |
| 1,094 | 1,1968 | 1,3093 | 1,4324 | 1,5670 | 1,7143 | 1,8754 | 2,0517 | 2,2446 | 2,4556 |
| 1,095 | 1,1990 | 1,3129 | 1,4376 | 1,5742 | 1,7237 | 1,8875 | 2,0668 | 2,2631 | 2,4781 |
| 1,096 | 1,2012 | 1,3165 | 1,4429 | 1,5814 | 1,7332 | 1,8996 | 2,0820 | 2,2819 | 2,5010 |
| 1,097 | 1,2034 | 1,3201 | 1,4481 | 1,5886 | 1,7427 | 1,9117 | 2,0971 | 2,3005 | 2,5236 |
| 1,0975 | 1,2045 | 1,3219 | 1,4508 | 1,5923 | 1,7475 | 1,9179 | 2,1049 | 2,3101 | 2,5353 |
| 1,098 | 1,2056 | 1,3237 | 1,4534 | 1,5958 | 1,7522 | 1,9239 | 2,1124 | 2,3194 | 2,5467 |
| 1,099 | 1,2078 | 1,3274 | 1,4588 | 1,6032 | 1,7619 | 1,9365 | 2,1282 | 2,3389 | 2,5705 |
| 1,100 | 1,2100 | 1,3310 | 1,4641 | 1,6105 | 1,7716 | 1,9488 | 2,1437 | 2,3581 | 2,5939 |
| 1,101 | 1,2122 | 1,3346 | 1,4694 | 1,6178 | 1,7812 | 1,9611 | 2,1592 | 2,3773 | 2,6174 |

Продовження табл. додатку 3

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1,102 | 1,2144 | 1,3383 | 1,4748 | 1,6252 | 1,7910 | 1,9737 | 2,1750 | 2,3969 | 2,6414 |
| 1,1025 | 1,2155 | 1,3401 | 1,4775 | 1,6289 | 1,7959 | 1,9800 | 2,1830 | 2,4068 | 2,6535 |
| 1,103 | 1,2166 | 1,3419 | 1,4801 | 1,6326 | 1,8008 | 1,9868 | 2,1909 | 2,4166 | 2,6655 |
| 1,104 | 1,2188 | 1,3456 | 1,4855 | 1,6400 | 1,8106 | 1,9989 | 2,2068 | 2,4363 | 2,6897 |
| 1,105 | 1,2210 | 1,3492 | 1,4909 | 1,6474 | 1,8204 | 2,0115 | 2,2227 | 2,4561 | 2,7140 |
| 1,106 | 1,2232 | 1,3529 | 1,4963 | 1,6549 | 1,8303 | 2,0243 | 2,2389 | 2,4762 | 2,7387 |
| 1,107 | 1,2254 | 1,3565 | 1,5016 | 1,6623 | 1,8402 | 2,0371 | 2,2551 | 2,4964 | 2,7635 |
| 1,1075 | 1,2266 | 1,3585 | 1,5045 | 1,6662 | 1,8453 | 2,0437 | 2,2634 | 2,5067 | 2,7762 |
| 1,108 | 1,2277 | 1,3608 | 1,5072 | 1,6700 | 1,8504 | 2,0502 | 2,2716 | 2,5169 | 2,7887 |
| 1,109 | 1,2299 | 1,3640 | 1,5127 | 1,6776 | 1,8605 | 2,0633 | 2,2882 | 2,5376 | 2,8142 |
| 1,110 | 1,2321 | 1,3676 | 1,5180 | 1,6850 | 1,8704 | 2,0761 | 2,3045 | 2,5580 | 2,8394 |
| 1,111 | 1,2343 | 1,3713 | 1,5235 | 1,6926 | 1,8805 | 2,0892 | 2,3211 | 2,5787 | 2,8649 |
| 1,112 | 1,2365 | 1,3750 | 1,5290 | 1,7002 | 1,8906 | 2,1023 | 2,3378 | 2,6996 | 2,8908 |
| 1,1125 | 1,2377 | 1,3769 | 1,5318 | 1,7041 | 1,9958 | 2,1091 | 2,3464 | 2,6104 | 2,9041 |
| 1,113 | 1,2388 | 1,3788 | 1,5346 | 1,7080 | 1,9010 | 2,1158 | 2,3549 | 2,6210 | 2,9172 |
| 1,114 | 1,2410 | 1,3825 | 1,5401 | 1,7157 | 1,9113 | 2,1292 | 2,3719 | 2,6423 | 2,9435 |
| 1,115 | 1,2432 | 1,3862 | 1,5456 | 1,7233 | 1,9215 | 2,1425 | 2,3889 | 2,6636 | 2,9699 |
| 1,116 | 1,2455 | 1,3900 | 1,5512 | 1,7311 | 1,9319 | 2,1560 | 2,4061 | 2,6852 | 2,9967 |
| 1,117 | 1,2477 | 1,3937 | 1,5568 | 1,7389 | 1,9424 | 2,1697 | 2,4236 | 2,7072 | 3,0239 |
| 1,118 | 1,2499 | 1,3974 | 1,5623 | 1,7467 | 1,9528 | 2,1832 | 2,4408 | 2,7288 | 3,0508 |
| 1,119 | 1,2522 | 1,4012 | 1,5679 | 1,7545 | 1,9633 | 2,1969 | 2,4583 | 2,7508 | 3,0781 |
| 1,120 | 1,2544 | 1,4049 | 1,5735 | 1,7623 | 1,9738 | 2,2107 | 2,4760 | 2,7831 | 3,1059 |
| 1,121 | 1,2566 | 1,4086 | 1,5790 | 1,7701 | 1,9848 | 2,2244 | 2,4936 | 2,7953 | 3,1335 |
| 1,122 | 1,2589 | 1,4125 | 1,5848 | 1,7781 | 1,9950 | 2,2384 | 2,5115 | 2,8179 | 3,1617 |
| 1,1225 | 1,2600 | 1,4144 | 1,5877 | 1,7822 | 2,0005 | 2,2456 | 2,5207 | 2,8295 | 3,1766 |
| 1,123 | 1,2611 | 1,4162 | 1,5904 | 1,7860 | 2,0057 | 2,2524 | 2,5294 | 2,8405 | 3,1899 |
| 1,124 | 1,2634 | 1,4201 | 1,5962 | 1,7941 | 2,0166 | 2,2667 | 2,5478 | 2,8637 | 3,2188 |
| 1,125 | 1,2656 | 1,4238 | 1,6018 | 1,8020 | 2,0273 | 2,2807 | 2,5658 | 2,8865 | 3,2473 |
| 1,126 | 1,2679 | 1,4277 | 1,6076 | 1,8102 | 2,0381 | 2,2951 | 2,5843 | 2,9099 | 3,2765 |
| 1,127 | 1,2701 | 1,4314 | 1,6132 | 1,8181 | 2,0490 | 2,3092 | 2,6025 | 2,9880 | 3,3055 |
| 1,1275 | 1,2713 | 1,4334 | 1,6162 | 1,8223 | 2,0546 | 2,3166 | 2,6120 | 2,9450 | 3,3205 |
| 1,128 | 1,2724 | 1,4353 | 1,6190 | 1,8262 | 2,0600 | 2,3237 | 2,6211 | 2,9566 | 3,3350 |
| 1,129 | 1,2746 | 1,4390 | 1,6246 | 1,8342 | 2,0708 | 2,3379 | 2,6395 | 2,9800 | 3,3644 |
| 1,130 | 1,2769 | 1,4429 | 1,6305 | 1,8425 | 2,0820 | 2,3527 | 2,6586 | 3,0042 | 3,3947 |
| 1,131 | 1,2792 | 1,4468 | 1,6363 | 1,8507 | 2,0931 | 2,3673 | 2,6774 | 3,0281 | 3,4248 |
| 1,132 | 1,2814 | 1,4505 | 1,6420 | 1,8587 | 2,1040 | 2,3817 | 2,6961 | 3,0520 | 3,4549 |
| 1,1325 | 1,2826 | 1,4525 | 1,6150 | 1,8660 | 2,1098 | 2,3893 | 2,7059 | 3,0644 | 3,4704 |
| 1,133 | 1,2837 | 1,4544 | 1,6178 | 1,8670 | 2,1153 | 2,3966 | 2,7153 | 3,0764 | 3,4856 |
| 1,134 | 1,2860 | 1,4588 | 1,6537 | 1,8753 | 2,1266 | 2,4116 | 2,7344 | 3,1018 | 3,5169 |
| 1,135 | 1,2882 | 1,4621 | 1,6595 | 1,8835 | 2,1378 | 2,4264 | 2,7540 | 3,1258 | 3,5478 |
| 1,136 | 1,2905 | 1,4660 | 1,6654 | 1,8919 | 2,1492 | 2,4415 | 2,7735 | 3,1507 | 3,5792 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 1,137 | 1,2928 | 1,4699 | 1,6713 | 1,9003 | 2,1606 | 2,4566 | 2,7932 | 3,1759 | 3,6110 |
| 1,1375 | 1,2939 | 1,4718 | 1,6742 | 1,9044 | 2,1668 | 2,4642 | 2,8080 | 3,1884 | 3,6268 |
| 1,138 | 1,2950 | 1,4787 | 1,6771 | 1,9085 | 2,1719 | 2,4716 | 2,8127 | 3,2009 | 3,6426 |
| 1,139 | 1,2973 | 1,4776 | 1,6880 | 1,9169 | 2,1833 | 2,4868 | 2,8325 | 3,2262 | 3,6746 |
| 1,140 | 1,3996 | 1,4815 | 1,6889 | 1,9253 | 2,1938 | 2,5021 | 2,8524 | 3,2517 | 3,7069 |
| 1,141 | 1,2019 | 1,4855 | 1,6950 | 1,9340 | 2,1067 | 2,5178 | 2,8728 | 3,2779 | 3,7401 |
| 1,142 | 1,3042 | 1,4894 | 1,7009 | 1,9424 | 2,2182 | 2,5332 | 2,8929 | 3,3037 | 3,7728 |
| 1,1425 | 1,3053 | 1,4913 | 1,7088 | 1,9466 | 2,2240 | 2,5409 | 2,9080 | 3,3167 | 3,7898 |
| 1,143 | 1,3064 | 1,4932 | 1,7067 | 1,9508 | 2,2298 | 2,5487 | 2,9132 | 3,3298 | 3,8060 |
| 1,144 | 1,3087 | 1,4972 | 1,7128 | 1,9594 | 2,2416 | 2,5644 | 2,9337 | 3,3562 | 3,8395 |
| 1,145 | 1,3110 | 1,5011 | 1,7188 | 1,9680 | 2,2534 | 2,5801 | 2,9542 | 3,3820 | 3,8731 |
| 1,146 | 1,3133 | 1,5050 | 1,7247 | 1,9765 | 2,2651 | 2,5958 | 2,9748 | 3,4091 | 3,9068 |
| 1,147 | 1,3156 | 1,5090 | 1,7308 | 1,9852 | 2,2770 | 2,6117 | 2,9956 | 3,4360 | 3,9411 |
| 1,148 | 1,3179 | 1,5129 | 1,7368 | 1,9938 | 2,2889 | 2,6277 | 3,0166 | 3,4681 | 3,9756 |
| 1,149 | 1,3202 | 1,5169 | 1,7429 | 1,0026 | 2,3010 | 2,6438 | 3,0377 | 3,4903 | 4,0104 |
| 1,150 | 1,3225 | 1,5209 | 1,7490 | 1,0114 | 2,3131 | 2,6601 | 3,0591 | 3,5180 | 4,0457 |
| 1,151 | 1,3248 | 1,5248 | 1,7550 | 2,0200 | 2,3250 | 2,6761 | 3,0802 | 3,5453 | 4,0806 |
| 1,1525 | 1,3288 | 1,5309 | 1,7644 | 2,0325 | 2,3436 | 2,7010 | 3,1129 | 3,5876 | 4,1347 |
| 1,153 | 1,3294 | 1,5328 | 1,7673 | 2,0377 | 2,3495 | 2,7090 | 3,1235 | 3,6014 | 4,1457 |
| 1,154 | 1,3317 | 1,5368 | 1,7735 | 2,0466 | 2,3618 | 2,7255 | 3,1452 | 3,6296 | 4,1886 |
| 1,155 | 1,3340 | 1,5408 | 1,7796 | 2,0554 | 2,3740 | 2,7420 | 3,1670 | 3,6579 | 4,2249 |
| 1,156 | 1,3363 | 1,5448 | 1,7858 | 2,0644 | 2,3864 | 2,7587 | 3,1891 | 3,6866 | 4,2617 |
| 1,157 | 1,3386 | 1,5488 | 1,7920 | 2,0733 | 2,3988 | 2,7754 | 3,2111 | 3,7152 | 4,2985 |
| 1,1575 | 1,3398 | 1,5508 | 1,7951 | 2,0778 | 2,4051 | 2,7839 | 3,2224 | 3,7299 | 4,3174 |
| 1,158 | 1,3410 | 1,5529 | 1,7983 | 2,0824 | 2,4114 | 2,7924 | 3,2336 | 3,7445 | 4,3361 |
| 1,159 | 1,3433 | 1,5569 | 1,8044 | 2,0913 | 2,4238 | 2,8092 | 3,2559 | 3,7736 | 4,3736 |
| 1,160 | 1,3456 | 1,5609 | 1,8106 | 2,1003 | 2,4363 | 2,8261 | 3,2783 | 3,8028 | 4,4112 |
| 1,161 | 1,3479 | 1,5649 | 1,8168 | 2,1093 | 2,4489 | 2,8432 | 3,3010 | 3,8325 | 4,4495 |
| 1,162 | 1,3502 | 1,5689 | 1,8231 | 2,1184 | 2,4616 | 2,8604 | 3,3228 | 3,8623 | 4,4850 |
| 1,1625 | 1,3514 | 1,5710 | 1,8263 | 2,1231 | 2,4681 | 2,8692 | 3,3354 | 3,8774 | 4,5075 |
| 1,163 | 1,3526 | 1,5731 | 1,8295 | 2,1277 | 2,4745 | 2,8778 | 3,3469 | 3,8924 | 4,5269 |
| 1,164 | 1,3549 | 1,5771 | 1,8357 | 2,1368 | 2,4872 | 2,8951 | 3,3699 | 3,9226 | 4,5659 |
| 1,165 | 1,3572 | 1,5811 | 1,8420 | 2,1459 | 2,5000 | 2,9125 | 3,3931 | 3,9530 | 4,6052 |
| 1,166 | 1,3596 | 1,5853 | 1,8485 | 2,1554 | 2,5132 | 2,9304 | 3,4168 | 3,9840 | 4,6453 |
| 1,167 | 1,3619 | 1,5893 | 1,8547 | 2,1644 | 2,5259 | 2,9477 | 3,4400 | 4,0145 | 4,6849 |
| 1,168 | 1,3642 | 1,5934 | 1,8611 | 2,1738 | 2,5390 | 2,9656 | 3,4638 | 4,0457 | 4,7254 |
| 1,169 | 1,3666 | 1,5976 | 1,8676 | 2,1832 | 2,5522 | 2,9835 | 3,4877 | 4,0771 | 4,7661 |
| 1,170 | 1,3689 | 1,6016 | 1,8739 | 2,1925 | 2,5652 | 3,0013 | 3,5115 | 4,1085 | 4,8069 |
| 1,171 | 1,3712 | 1,6057 | 1,8803 | 2,2018 | 2,5783 | 3,0192 | 3,5355 | 4,1401 | 4,8481 |
| 1,172 | 1,3736 | 1,6099 | 1,8868 | 2,2113 | 2,5916 | 3,0374 | 3,5598 | 4,1721 | 4,8897 |
| 1,1725 | 1,3748 | 1,6120 | 1,8901 | 2,2161 | 2,5984 | 3,0466 | 3,5721 | 4,1883 | 4,9108 |

Продовження табл. додатку 3

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1,173 | 1,3759 | 1,6139 | 1,8931 | 2,2206 | 2,6048 | 3,0554 | 3,5840 | 4,2040 | 4,9313 |
| 1,174 | 1,3783 | 1,6181 | 1,8996 | 2,2301 | 2,6181 | 3,0736 | 3,6084 | 4,2363 | 5,9734 |
| 1,175 | 1,3806 | 1,6222 | 1,9061 | 2,2397 | 2,6316 | 3,0921 | 3,6332 | 4,2690 | 5,0161 |
| 1,176 | 1,3830 | 1,6264 | 1,9126 | 2,2492 | 2,6451 | 3,1106 | 3,6581 | 4,3019 | 5,0590 |
| 1,177 | 1,3853 | 1,6305 | 1,9191 | 2,2588 | 2,6586 | 3,1292 | 3,6831 | 4,3350 | 5,1023 |
| 1,1775 | 1,3865 | 1,6326 | 1,9224 | 2,2636 | 2,6654 | 3,1385 | 3,6956 | 4,3516 | 5,1240 |
| 1,178 | 1,3877 | 1,6347 | 1,9257 | 2,2685 | 2,6723 | 3,1480 | 3,7083 | 4,3684 | 5,1460 |
| 1,179 | 1,3900 | 1,6388 | 1,9321 | 2,2779 | 2,6856 | 3,1663 | 3,7331 | 4,4013 | 5,1891 |
| 1,180 | 1,3924 | 1,6430 | 1,9387 | 2,2877 | 2,6995 | 3,1854 | 3,7588 | 4,4354 | 5,2338 |
| 1,181 | 1,3948 | 1,6473 | 1,9455 | 2,2976 | 2,7135 | 3,2046 | 3,7846 | 4,4696 | 5,2786 |
| 1,182 | 1,3971 | 1,6514 | 1,9520 | 2,3073 | 2,7272 | 3,2236 | 3,8103 | 4,5038 | 5,3235 |
| 1,1825 | 1,3983 | 1,6535 | 1,9553 | 2,3121 | 2,7341 | 3,2331 | 3,8231 | 4,5208 | 5,3458 |
| 1,183 | 1,3995 | 1,6556 | 1,9586 | 2,3170 | 2,7410 | 3,2426 | 3,8360 | 4,5380 | 5,3685 |
| 1,184 | 1,4019 | 1,6598 | 1,9652 | 2,3268 | 2,7549 | 3,2618 | 3,8620 | 4,5726 | 5,4140 |
| 1,185 | 1,4042 | 1,6640 | 1,9718 | 2,3366 | 2,7689 | 3,2811 | 3,8881 | 4,6074 | 5,4598 |
| 1,186 | 1,4066 | 1,6682 | 1,9785 | 2,3465 | 2,7829 | 3,3005 | 3,9144 | 4,6425 | 5,5060 |
| 1,187 | 1,4090 | 1,6725 | 1,9853 | 2,3566 | 2,7973 | 3,3204 | 3,9413 | 4,6783 | 5,5531 |
| 1,188 | 1,4113 | 1,6766 | 1,9918 | 2,3663 | 2,8112 | 3,3397 | 3,9676 | 4,7135 | 5,5996 |
| 1,189 | 1,4137 | 1,6809 | 1,9985 | 2,3762 | 2,8253 | 3,3593 | 3,9942 | 4,7491 | 5,6467 |
| 1,190 | 1,4161 | 1,6852 | 2,0054 | 2,3864 | 2,8398 | 3,3794 | 4,0215 | 4,7856 | 5,6949 |
| 1,191 | 1,4185 | 1,6894 | 2,0121 | 2,3964 | 2,8541 | 3,3992 | 4,0484 | 4,8216 | 5,7425 |
| 1,192 | 1,4209 | 1,6937 | 2,0189 | 2,4065 | 2,8685 | 3,4193 | 4,0778 | 4,8584 | 5,7912 |
| 1,1925 | 1,4221 | 1,6959 | 2,0224 | 2,4117 | 2,8760 | 3,4296 | 4,0898 | 4,8771 | 5,8159 |
| 1,193 | 1,4232 | 1,6979 | 2,0256 | 2,4165 | 2,8829 | 3,4393 | 4,1031 | 4,8950 | 5,8497 |
| 1,194 | 1,4256 | 1,7022 | 2,0324 | 2,4267 | 2,8975 | 3,4596 | 4,1308 | 4,9322 | 5,8890 |
| 1,195 | 1,4280 | 1,7065 | 2,0393 | 2,4370 | 2,9122 | 3,4801 | 4,1587 | 4,9696 | 5,9387 |
| 1,196 | 1,4304 | 1,7108 | 2,0461 | 2,4471 | 2,9267 | 3,5003 | 4,1864 | 5,0069 | 5,9883 |
| 1,197 | 1,4328 | 1,7151 | 2,0530 | 2,4574 | 2,9415 | 3,5210 | 4,2146 | 5,0449 | 6,0387 |
| 1,1975 | 1,4340 | 1,7172 | 2,0563 | 2,4624 | 2,9487 | 3,5311 | 4,2285 | 5,0636 | 6,0637 |
| 1,198 | 1,4352 | 1,7194 | 2,0598 | 2,4676 | 2,9562 | 3,5415 | 4,2427 | 5,0828 | 6,0892 |
| 1,199 | 1,4376 | 1,7237 | 2,0667 | 2,4780 | 2,9711 | 3,5623 | 4,2712 | 5,1212 | 6,1403 |
| 1,200 | 1,4400 | 1,7280 | 2,0736 | 2,4883 | 2,9860 | 3,5832 | 4,2998 | 5,1598 | 6,1918 |
| 1,201 | 1,4424 | 1,7323 | 2,0805 | 2,4987 | 3,0009 | 3,6041 | 4,3285 | 5,1985 | 6,2434 |
| 1,202 | 1,4448 | 1,7366 | 2,0874 | 2,5091 | 3,0159 | 3,6251 | 4,3574 | 5,2376 | 6,2966 |
| 1,2025 | 1,4460 | 1,7388 | 2,0909 | 2,5143 | 3,0234 | 3,6356 | 4,3718 | 5,2571 | 6,3217 |
| 1,203 | 1,4472 | 1,7410 | 2,0944 | 2,5196 | 3,0311 | 3,6464 | 4,3866 | 5,2771 | 6,3484 |
| 1,204 | 1,4496 | 1,7453 | 2,1013 | 2,5300 | 3,0461 | 3,6675 | 4,4157 | 5,3165 | 6,4011 |
| 1,205 | 1,4520 | 1,7497 | 2,1084 | 2,5406 | 3,0614 | 3,6890 | 4,4452 | 5,3565 | 6,4546 |
| 1,206 | 1,4544 | 1,7540 | 2,1153 | 2,5511 | 3,0766 | 3,7104 | 4,4747 | 5,3965 | 6,5082 |
| 1,207 | 1,4568 | 1,7584 | 2,1224 | 2,5617 | 3,0920 | 3,7320 | 4,5045 | 5,4369 | 6,5623 |
| 1,2075 | 1,4581 | 1,7607 | 2,1260 | 2,5671 | 3,0998 | 3,7430 | 4,5197 | 5,4575 | 6,5899 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 1,208 | 1,4593 | 1,7628 | 2,1295 | 2,5724 | 3,1075 | 3,7539 | 4,5347 | 5,4779 | 6,6173 |
| 1,209 | 1,4617 | 1,7672 | 2,1365 | 2,5830 | 3,1228 | 3,7755 | 4,5646 | 5,5186 | 6,6720 |
| 1,210 | 1,4641 | 1,7716 | 2,1436 | 2,5938 | 3,1385 | 3,7976 | 4,5951 | 5,5601 | 6,7277 |
| 1,211 | 1,4665 | 1,7759 | 2,1506 | 2,6044 | 3,1539 | 3,8194 | 4,6253 | 5,6012 | 6,7831 |
| 1,212 | 1,4689 | 1,7803 | 2,1577 | 2,6151 | 3,1695 | 3,8414 | 4,6558 | 5,6428 | 6,8391 |
| 1,2125 | 1,4702 | 1,7826 | 2,1614 | 2,6207 | 3,1776 | 3,8528 | 4,6715 | 5,6642 | 6,8678 |
| 1,213 | 1,4714 | 1,7848 | 2,1650 | 2,6261 | 3,1855 | 3,8640 | 4,6870 | 5,6853 | 6,8963 |
| 1,214 | 1,4738 | 1,7892 | 2,1721 | 2,6369 | 3,2012 | 3,8863 | 4,7180 | 5,7277 | 6,9534 |
| 1,215 | 1,4762 | 1,7936 | 2,1792 | 2,6477 | 3,2170 | 3,9087 | 4,7491 | 5,7702 | 7,0108 |
| 1,216 | 1,4787 | 1,7981 | 2,1865 | 2,6588 | 3,2331 | 3,9314 | 4,7806 | 5,8132 | 7,0689 |
| 1,217 | 1,4811 | 1,8025 | 2,1936 | 2,6696 | 3,2489 | 3,9539 | 4,8119 | 5,8561 | 7,1269 |
| 1,218 | 1,4835 | 1,8069 | 2,2008 | 2,6806 | 3,2650 | 3,9768 | 4,8437 | 5,8996 | 7,1857 |
| 1,219 | 1,4860 | 1,8114 | 2,2081 | 2,6917 | 3,2812 | 3,9998 | 4,8758 | 5,9436 | 7,2452 |
| 1,220 | 1,4884 | 1,8158 | 2,2153 | 2,7027 | 3,2973 | 4,0227 | 4,9077 | 5,9874 | 7,3046 |
| 1,221 | 1,4908 | 1,8203 | 2,226 | 2,7138 | 3,3135 | 4,0458 | 4,9399 | 6,0216 | 7,3646 |
| 1,222 | 1,4933 | 1,8248 | 2,2299 | 2,7249 | 3,3298 | 4,0690 | 4,9723 | 6,0762 | 7,4251 |
| 1,2225 | 1,4945 | 1,8270 | 2,2335 | 2,7305 | 3,3380 | 4,0807 | 4,9887 | 6,0987 | 7,4557 |
| 1,223 | 1,4957 | 1,8292 | 2,2371 | 2,7360 | 3,3461 | 4,0923 | 5,0049 | 6,1210 | 7,4860 |
| 1,224 | 1,4982 | 1,8936 | 2,2446 | 2,7474 | 3,3628 | 4,1161 | 5,0381 | 6,1666 | 7,5479 |
| 1,225 | 1,5006 | 1,8382 | 2,2518 | 2,7585 | 3,3792 | 4,1395 | 5,0709 | 6,2119 | 7,6096 |
| 1,226 | 1,5031 | 1,8428 | 2,2593 | 2,7699 | 3,3959 | 4,1634 | 5,1043 | 6,2576 | 7,6722 |
| 1,227 | 1,5055 | 1,8472 | 2,2655 | 2,7810 | 3,4123 | 4,1869 | 5,1373 | 6,3035 | 7,7344 |
| 1,2275 | 1,5068 | 1,8496 | 2,2704 | 2,7869 | 3,4209 | 4,1992 | 5,1545 | 6,3271 | 7,7665 |
| 1,228 | 1,5080 | 1,8518 | 2,2740 | 2,7935 | 3,4392 | 4,2111 | 5,1712 | 6,3502 | 7,7980 |
| 1,229 | 1,5104 | 1,8563 | 2,2814 | 2,8038 | 3,4459 | 4,2350 | 5,2048 | 6,3967 | 7,8615 |
| 1,230 | 1,5129 | 1,8609 | 2,2889 | 2,8153 | 3,4628 | 4,2592 | 5,2388 | 6,4437 | 7,8258 |
| 1,231 | 1,5154 | 1,8655 | 2,2964 | 2,8269 | 3,4799 | 4,2838 | 5,2734 | 6,4916 | 7,9912 |
| 1,232 | 1,5178 | 1,8699 | 2,3037 | 2,8382 | 3,4967 | 4,3079 | 5,3073 | 6,5386 | 8,9556 |
| 1,2325 | 1,5191 | 1,8723 | 2,3076 | 2,8441 | 3,5054 | 4,3249 | 5,3249 | 6,5629 | 8,0888 |
| 1,233 | 1,5203 | 1,8745 | 2,3113 | 2,8498 | 3,5138 | 4,3325 | 5,3420 | 6,5867 | 8,0214 |
| 1,234 | 1,5228 | 1,8791 | 2,3188 | 2,8614 | 3,5310 | 4,3573 | 5,3769 | 6,6351 | 8,0877 |
| 1,235 | 1,6252 | 1,8836 | 2,3262 | 2,8729 | 3,5480 | 4,3818 | 5,4115 | 6,6832 | 8,2538 |
| 1,236 | 1,5277 | 1,8882 | 2,3338 | 2,8846 | 3,5654 | 4,4068 | 5,4468 | 6,7322 | 8,3210 |
| 1,237 | 1,5302 | 1,8929 | 2,3415 | 2,8964 | 3,5828 | 4,4319 | 5,4823 | 6,7816 | 8,3888 |
| 1,2375 | 1,5314 | 1,8951 | 2,3452 | 2,9022 | 3,5915 | 4,4445 | 5,5001 | 6,8364 | 8,4229 |
| 1,238 | 1,5326 | 1,8974 | 2,3490 | 2,9081 | 3,6002 | 4,4570 | 5,5178 | 6,8310 | 8,4568 |
| 1,239 | 1,5351 | 1,9020 | 2,3566 | 2,9198 | 3,6176 | 4,4822 | 5,5534 | 6,8807 | 8,5252 |
| 1,240 | 1,5376 | 1,9066 | 2,3642 | 2,9316 | 3,6352 | 4,5076 | 5,5894 | 6,9309 | 8,5943 |
| 1,241 | 1,5401 | 1,9113 | 2,3719 | 2,9435 | 3,6529 | 4,5332 | 5,6257 | 6,9815 | 8,6640 |
| 1,242 | 1,5426 | 1,9159 | 2,3795 | 2,9553 | 3,6705 | 4,5588 | 5,6620 | 7,0322 | 8,7340 |
| 1,2425 | 1,5438 | 1,9182 | 2,3834 | 2,9614 | 3,6795 | 4,5718 | 5,6805 | 7,0500 | 8,7696 |

Продовження табл. додатку 3

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1,243 | 1,5450 | 1,9204 | 2,3871 | 2,9672 | 3,6882 | 4,5844 | 5,6984 | 7,0831 | 9,8043 |
| 1,244 | 1,5475 | 1,9251 | 2,3948 | 2,9791 | 3,7060 | 4,6103 | 5,7352 | 7,1346 | 9,8754 |
| 1,245 | 1,5500 | 1,9298 | 2,4026 | 2,9912 | 3,7240 | 4,6364 | 5,7723 | 7,1865 | 9,9472 |
| 1,246 | 1,5525 | 1,9344 | 2,4103 | 3,0032 | 3,7420 | 4,6625 | 5,8095 | 7,2386 | 9,0193 |
| 1,247 | 1,5550 | 1,9390 | 2,4179 | 3,0151 | 3,7598 | 4,6885 | 5,8466 | 7,2907 | 9,0915 |
| 1,2475 | 1,5563 | 1,9415 | 2,4220 | 3,0214 | 3,7692 | 4,7021 | 5,8659 | 7,3177 | 9,1288 |
| 1,248 | 1,5575 | 1,9438 | 2,4259 | 3,0275 | 3,7783 | 4,7153 | 5,8847 | 7,3441 | 9,1654 |
| 1,249 | 1,5600 | 1,9484 | 2,4336 | 3,0396 | 3,7965 | 4,7418 | 5,9225 | 7,3972 | 9,2391 |
| 1,250 | 1,5625 | 1,9531 | 2,4414 | 3,0518 | 3,8148 | 4,7685 | 5,9606 | 7,4508 | 9,3135 |
| 1,251 | 1,5650 | 1,9578 | 2,4492 | 3,0639 | 3,8329 | 4,7950 | 5,9985 | 7,5041 | 9,3876 |
| 1,252 | 1,5675 | 1,9625 | 2,4571 | 3,0763 | 3,8525 | 4,8233 | 6,0388 | 7,5606 | 9,4659 |
| 1,2525 | 1,5688 | 1,9649 | 2,4610 | 3,0824 | 3,8607 | 4,8355 | 6,0565 | 7,5858 | 9,5012 |
| 1,253 | 1,5700 | 1,9672 | 2,4649 | 3,0885 | 3,8699 | 4,8490 | 6,0758 | 7,6130 | 9,5391 |
| 1,254 | 1,5725 | 1,9719 | 2,4728 | 3,1009 | 3,8885 | 4,8762 | 6,1148 | 7,6680 | 9,6157 |
| 1,255 | 1,5750 | 1,9766 | 2,4806 | 3,1132 | 3,9071 | 4,9034 | 6,1538 | 7,7230 | 9,6924 |
| 1,256 | 1,5775 | 1,9813 | 2,4885 | 3,1256 | 3,9258 | 4,9308 | 6,1931 | 7,7785 | 9,7698 |
| 1,257 | 1,5800 | 1,9861 | 2,4965 | 3,1381 | 3,9446 | 4,9584 | 6,2327 | 7,8345 | 9,8480 |
| 1,258 | 1,5816 | 1,9909 | 2,5046 | 3,1508 | 3,9637 | 4,9863 | 6,2728 | 7,8912 | 9,9721 |
| 1,259 | 1,5851 | 1,9956 | 2,5125 | 3,1632 | 3,9825 | 5,0140 | 6,3126 | 7,9476 | 10,0060 |
| 1,260 | 1,5876 | 2,0004 | 2,5205 | 3,1758 | 4,0015 | 5,0419 | 6,3528 | 8,0045 | 10,0857 |
| 1,261 | 1,5901 | 2,0051 | 2,5284 | 3,1883 | 4,0204 | 5,0697 | 6,3929 | 8,0614 | 10,1654 |
| 1,262 | 1,5926 | 2,0099 | 2,5365 | 3,2011 | 4,0398 | 5,0982 | 6,4339 | 8,1196 | 10,2469 |
| 1,2625 | 1,5939 | 2,0123 | 2,5405 | 3,2074 | 4,0493 | 5,1122 | 6,4541 | 8,1483 | 10,2872 |
| 1,263 | 1,5952 | 2,0147 | 2,5446 | 3,2138 | 4,0590 | 5,1265 | 6,4748 | 8,1777 | 10,3284 |
| 1,264 | 1,5977 | 2,0195 | 2,5526 | 3,2265 | 4,0783 | 5,1550 | 6,5159 | 8,2361 | 10,4104 |
| 1,265 | 1,6002 | 2,0242 | 2,5606 | 3,2392 | 4,0976 | 5,1835 | 6,5571 | 8,2947 | 10,4928 |
| 1,266 | 1,6027 | 2,0290 | 2,5687 | 3,2520 | 4,1170 | 5,2121 | 6,5985 | 8,3537 | 10,5748 |
| 1,267 | 1,6063 | 2,0339 | 2,5769 | 3,2649 | 4,1366 | 5,2411 | 6,6405 | 8,4135 | 10,6599 |
| 1,2675 | 1,6066 | 2,0363 | 2,5810 | 3,2714 | 4,1465 | 5,2557 | 6,6616 | 8,4436 | 10,7023 |
| 1,268 | 1,6078 | 2,0397 | 2,5851 | 3,2779 | 4,1564 | 5,2703 | 6,6827 | 8,4737 | 10,7447 |
| 1,269 | 1,6104 | 2,0436 | 2,5933 | 3,2909 | 4,1762 | 5,2996 | 6,7252 | 8,5343 | 10,8300 |
| 1,270 | 1,6129 | 2,0484 | 2,6015 | 3,3039 | 4,1960 | 5,3289 | 6,7677 | 8,5950 | 10,9157 |
| 1,271 | 1,6154 | 2,0532 | 2,6096 | 3,3168 | 4,2157 | 5,3582 | 6,8103 | 8,6556 | 11,0016 |
| 1,272 | 1,6180 | 2,0581 | 2,6179 | 3,3300 | 4,2358 | 5,3879 | 6,8534 | 8,7175 | 11,0887 |
| 1,2725 | 1,6193 | 2,0606 | 2,6221 | 3,3366 | 4,2458 | 5,4028 | 6,8851 | 8,7486 | 11,1326 |
| 1,273 | 1,6205 | 2,0629 | 2,6261 | 3,3430 | 4,2556 | 5,4174 | 6,8964 | 8,7791 | 11,1758 |
| 1,274 | 1,6231 | 2,0678 | 2,6344 | 3,3562 | 4,2758 | 5,4474 | 6,9400 | 8,8416 | 11,2642 |
| 1,275 | 1,6256 | 2,0726 | 2,6426 | 3,3693 | 4,2959 | 5,4773 | 6,9836 | 8,9041 | 11,3527 |
| 1,276 | 1,6282 | 2,0776 | 2,6510 | 3,3827 | 4,3163 | 5,5056 | 7,0277 | 8,9673 | 11,4423 |
| 1,277 | 1,6307 | 2,0824 | 2,6592 | 3,3958 | 4,3364 | 5,5376 | 7,0715 | 9,0303 | 11,5317 |
| 1,2775 | 1,6320 | 2,0849 | 2,6635 | 3,4026 | 4,3468 | 5,5530 | 7,0940 | 9,0626 | 11,5775 |

| Середній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 1,278 | 1,6333 | 2,0874 | 2,6677 | 3,4093 | 4,3571 | 5,5684 | 7,1164 | 9,1948 | 11,6232 |
| 1,279 | 1,6358 | 2,0922 | 2,6759 | 3,4225 | 4,3774 | 5,5987 | 7,1607 | 9,1585 | 11,7137 |
| 1,280 | 1,6384 | 2,0972 | 2,6844 | 3,4360 | 4,3981 | 5,6296 | 7,2059 | 9,2236 | 11,8062 |
| 1,281 | 1,6410 | 2,1021 | 2,6928 | 3,4495 | 4,4188 | 5,6605 | 7,2511 | 9,2887 | 11,8988 |
| 1,282 | 1,6435 | 2,1070 | 2,7012 | 3,4629 | 4,4394 | 5,6913 | 7,2962 | 9,3537 | 11,9914 |
| 1,2825 | 1,6448 | 2,1095 | 2,7054 | 3,4697 | 4,4499 | 5,7070 | 7,3192 | 9,3869 | 12,0387 |
| 1,283 | 1,6461 | 2,1119 | 2,7096 | 3,4764 | 4,4602 | 5,7224 | 7,3418 | 9,4195 | 12,0852 |
| 1,284 | 1,6487 | 2,1169 | 2,7181 | 3,4900 | 4,4812 | 5,7539 | 7,3880 | 9,4862 | 12,1803 |
| 1,285 | 1,6512 | 2,1218 | 2,7265 | 3,5036 | 4,5021 | 5,7852 | 7,4340 | 9,5527 | 12,2752 |
| 1,286 | 1,6538 | 2,1268 | 2,7351 | 3,5173 | 4,5232 | 5,8168 | 7,4804 | 9,6198 | 12,3711 |
| 1,287 | 1,6564 | 2,1318 | 2,7436 | 3,5310 | 4,5444 | 5,8486 | 7,5271 | 9,6874 | 12,4677 |
| 1,2875 | 1,6577 | 2,1343 | 2,7479 | 3,5379 | 4,5550 | 5,8646 | 7,5507 | 9,7215 | 12,5164 |
| 1,288 | 1,6589 | 2,1367 | 2,7521 | 3,5447 | 4,5656 | 5,8805 | 7,5741 | 9,7554 | 12,5650 |
| 1,289 | 1,6615 | 2,1417 | 2,7607 | 3,5585 | 4,5869 | 5,9125 | 7,6212 | 9,8237 | 12,6627 |
| 1,290 | 1,6641 | 2,1467 | 2,7692 | 3,5723 | 4,6083 | 5,9447 | 7,6687 | 9,8926 | 12,7615 |
| 1,291 | 1,6667 | 2,1517 | 2,7778 | 3,5861 | 4,6297 | 5,9769 | 7,7162 | 9,9616 | 12,8604 |
| 1,292 | 1,6693 | 2,1567 | 2,7865 | 3,6002 | 4,6515 | 6,0097 | 7,7645 | 10,0317 | 12,9610 |
| 1,2925 | 1,6706 | 2,1593 | 2,7909 | 3,6072 | 4,6623 | 6,0260 | 7,7886 | 10,0668 | 13,0113 |
| 1,293 | 1,6718 | 2,1616 | 2,7949 | 3,6138 | 4,6726 | 6,0417 | 7,8119 | 10,1008 | 13,0603 |
| 1,294 | 1,6744 | 2,1667 | 2,8037 | 3,6280 | 4,6946 | 6,0748 | 7,8608 | 10,1719 | 13,1624 |
| 1,295 | 1,6770 | 2,1717 | 2,8124 | 3,6621 | 4,7165 | 6,1079 | 7,9097 | 10,2431 | 13,2648 |
| 1,296 | 1,6796 | 2,1768 | 2,8211 | 3,6561 | 4,7383 | 6,1408 | 7,9585 | 10,3142 | 13,3672 |
| 1,297 | 1,6822 | 2,1818 | 2,8298 | 3,6703 | 4,7604 | 6,1742 | 8,0079 | 10,3862 | 13,4709 |
| 1,2975 | 1,6835 | 2,1843 | 2,8341 | 3,6772 | 4,7712 | 6,1906 | 8,0323 | 10,4219 | 13,5224 |
| 1,298 | 1,6848 | 2,1869 | 2,8386 | 3,6845 | 4,7825 | 6,2077 | 8,0576 | 10,4588 | 13,5755 |
| 1,299 | 1,6871 | 2,1919 | 2,8473 | 3,6986 | 4,8045 | 6,2410 | 8,1071 | 10,5311 | 13,6799 |
| 1,300 | 1,6900 | 2,1970 | 2,8561 | 3,7129 | 4,8268 | 6,2748 | 8,1572 | 10,6044 | 13,7857 |
| 1,305 | 1,703 | 2,222 | 2,900 | 3,785 | 4,939 | 6,446 | 8,412 | 10,98 | 14,32 |
| 1,310 | 1,716 | 2,248 | 2,945 | 3,858 | 5,054 | 6,621 | 8,673 | 11,36 | 14,88 |
| 1,315 | 1,729 | 2,274 | 2,990 | 3,932 | 5,171 | 6,800 | 8,941 | 11,76 | 15,46 |
| 1,320 | 1,742 | 2,300 | 3,036 | 4,007 | 5,290 | 6,983 | 8,217 | 12,17 | 16,06 |
| 1,325 | 1,756 | 2,326 | 3,082 | 4,084 | 5,411 | 7,170 | 9,500 | | |
| 1,330 | 1,769 | 2,353 | 3,129 | 4,162 | 5,535 | 7,361 | 9,791 | | |
| 1,335 | 1,782 | 2,379 | 3,176 | 4,240 | 5,661 | 7,557 | 10,090 | | |
| 1,340 | 1,796 | 2,406 | 3,224 | 4,320 | 5,789 | 7,758 | 10,390 | | |
| 1,345 | 1,809 | 2,433 | 3,273 | 4,402 | 5,920 | 7,963 | | | |
| 1,350 | 1,822 | 2,460 | 3,321 | 4,484 | 6,053 | 8,172 | | | |
| 1,355 | 1,836 | 2,488 | 3,371 | 4,568 | | | | | |
| 1,360 | 1,849 | 2,515 | 3,421 | 4,653 | | | | | |
| 1,365 | 1,863 | 2,543 | 3,472 | 4,739 | | | | | |
| 1,370 | 1,883 | 2,571 | 3,523 | 4,826 | | | | | |

Закінчення табл. додатку 3

| Серед- ній темп | Коефіцієнт | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[3]{\quad}$ | $\sqrt[4]{\quad}$ | $\sqrt[5]{\quad}$ | $\sqrt[6]{\quad}$ | $\sqrt[7]{\quad}$ | $\sqrt[8]{\quad}$ | $\sqrt[9]{\quad}$ | $\sqrt[10]{\quad}$ |
| 1,375 | 1,890 | 2,600 | 3,575 | 4,915 | | | | | |
| 1,380 | 1,904 | 2,628 | 3,627 | 5,000 | | | | | |
| 1,385 | 1,918 | 2,657 | 3,680 | | | | | | |
| 1,390 | 1,932 | 2,686 | 3,733 | | | | | | |
| 1,395 | 1,946 | 2,715 | 3,787 | | | | | | |
| 1,400 | 1,960 | 2,744 | 3,842 | | | | | | |
| 1,410 | 1,988 | 2,803 | 3,952 | | | | | | |
| 1,420 | 2,016 | 2,863 | | | | | | | |
| 1,430 | 2,045 | 2,924 | | | | | | | |
| 1,440 | 2,074 | 2,986 | | | | | | | |
| 1,450 | 2,088 | 3,017 | | | | | | | |
| 1,460 | 2,132 | 3,112 | | | | | | | |
| 1,470 | 2,161 | 3,176 | | | | | | | |
| 1,480 | 2,190 | 3,242 | | | | | | | |
| 1,490 | 2,220 | 3,308 | | | | | | | |
| 1,500 | 2,250 | 3,375 | | | | | | | |
| 1,550 | 2,402 | 3,724 | | | | | | | |
| 1,600 | 2,560 | 4,096 | | | | | | | |
| 1,650 | 2,722 | 4,492 | | | | | | | |
| 1,700 | 2,890 | 4,913 | | | | | | | |

Додаток 4

**Критичні значення F -критерію
 $\alpha = 0,05$**

| $k_1 \backslash k_2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 161,4 | 199,5 | 215,7 | 224,6 | 230,2 | 234,0 | 238,9 | 242,0 | 248,0 |
| 2 | 18,51 | 19,00 | 19,6 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,37 | 19,39 | 19,44 |
| 3 | 10,13 | 9,45 | 9,28 | 9,12 | 9,01 | 8,94 | 8,84 | 8,78 | 8,66 |
| 4 | 7,71 | 6,94 | 6,59 | 6,39 | 6,26 | 6,16 | 6,04 | 5,96 | 5,80 |
| 5 | 6,61 | 5,79 | 5,41 | 5,19 | 5,05 | 4,95 | 4,82 | 4,74 | 4,56 |
| 6 | 5,99 | 5,14 | 4,76 | 4,53 | 4,39 | 4,28 | 4,15 | 4,06 | 3,87 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 4,12 | 3,97 | 3,87 | 3,73 | 3,63 | 3,44 |
| 8 | 5,32 | 4,46 | 4,07 | 3,84 | 3,69 | 3,58 | 3,44 | 3,34 | 3,15 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,63 | 3,48 | 3,37 | 3,23 | 3,13 | 2,93 |
| 10 | 4,96 | 4,10 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,07 | 2,97 | 2,73 |
| 11 | 4,82 | 3,98 | 3,59 | 3,36 | 3,20 | 3,09 | 2,95 | 2,86 | 2,65 |
| 12 | 4,75 | 3,88 | 3,49 | 3,26 | 3,11 | 3,00 | 2,85 | 2,76 | 2,54 |
| 14 | 4,60 | 3,74 | 3,34 | 3,11 | 2,96 | 2,85 | 2,70 | 2,60 | 2,39 |
| 16 | 4,49 | 3,63 | 3,24 | 3,01 | 2,85 | 2,71 | 2,59 | 2,49 | 2,29 |
| 18 | 4,41 | 3,55 | 3,16 | 2,93 | 2,77 | 2,66 | 2,51 | 2,41 | 2,19 |
| 20 | 4,35 | 3,49 | 3,10 | 2,87 | 2,71 | 2,60 | 2,45 | 2,35 | 2,12 |
| 30 | 4,17 | 3,32 | 2,92 | 2,69 | 2,53 | 2,42 | 2,27 | 2,16 | 1,93 |
| 40 | 4,08 | 3,23 | 2,84 | 2,61 | 2,45 | 2,34 | 2,18 | 2,12 | 1,84 |
| 60 | 4,00 | 3,15 | 2,76 | 2,52 | 2,37 | 2,25 | 2,10 | 2,04 | 1,75 |
| 120 | 3,92 | 3,07 | 2,68 | 2,45 | 2,29 | 2,17 | 2,02 | 1,90 | 1,65 |
| ∞ | 3,84 | 2,99 | 2,60 | 2,37 | 2,21 | 2,09 | 1,94 | 1,83 | 1,57 |

$\alpha = 0,01$

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $k_1 \backslash k_2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 |
| 1 | 4052 | 4999 | 5403 | 5625 | 5764 | 5859 | 5981 | 6056 | 6208 |
| 2 | 98,49 | 99,00 | 99,17 | 99,25 | 99,30 | 99,33 | 99,36 | 99,40 | 99,45 |
| 3 | 34,12 | 30,81 | 24,46 | 28,71 | 28,24 | 27,91 | 27,49 | 27,23 | 26,69 |
| 4 | 21,20 | 18,00 | 16,69 | 15,98 | 15,52 | 15,21 | 14,80 | 14,54 | 14,02 |
| 5 | 16,26 | 13,27 | 12,06 | 11,39 | 10,97 | 10,67 | 10,27 | 10,05 | 10,55 |
| 6 | 13,74 | 10,92 | 9,78 | 9,15 | 8,75 | 8,47 | 8,10 | 7,87 | 7,39 |
| 7 | 12,25 | 9,55 | 8,45 | 7,85 | 7,46 | 7,19 | 6,84 | 6,62 | 6,15 |
| 8 | 11,26 | 8,65 | 7,59 | 7,01 | 6,63 | 6,37 | 6,03 | 5,82 | 5,36 |
| 9 | 10,56 | 8,02 | 6,99 | 6,42 | 6,02 | 5,80 | 5,47 | 5,26 | 4,80 |
| 10 | 10,04 | 7,56 | 6,55 | 5,99 | 5,64 | 5,39 | 5,06 | 4,85 | 4,41 |
| 11 | 9,65 | 7,20 | 6,22 | 5,64 | 5,32 | 5,07 | 4,74 | 4,54 | 4,10 |
| 12 | 9,33 | 6,93 | 5,95 | 5,41 | 5,06 | 4,82 | 4,50 | 4,30 | 3,86 |
| 14 | 8,86 | 6,51 | 5,56 | 5,03 | 4,69 | 4,46 | 4,14 | 3,94 | 3,51 |
| 16 | 8,58 | 6,23 | 5,29 | 4,77 | 4,44 | 4,20 | 3,89 | 3,69 | 3,25 |
| 18 | 8,28 | 6,01 | 5,09 | 4,58 | 4,25 | 4,01 | 3,71 | 3,51 | 3,07 |
| 20 | 8,10 | 5,85 | 4,94 | 4,43 | 4,10 | 3,87 | 3,56 | 3,37 | 2,94 |
| 30 | 7,56 | 5,39 | 4,51 | 4,02 | 3,70 | 3,47 | 3,17 | 2,98 | 2,55 |
| 40 | 7,31 | 5,18 | 4,31 | 3,83 | 3,51 | 3,29 | 2,99 | 2,80 | 2,37 |
| 60 | 7,08 | 4,98 | 4,13 | 3,65 | 3,34 | 3,12 | 2,82 | 2,63 | 2,20 |
| 120 | 6,58 | 4,79 | 3,95 | 3,48 | 3,17 | 2,96 | 2,66 | 2,47 | 2,03 |
| ∞ | 6,64 | 4,60 | 3,78 | 3,32 | 3,02 | 2,80 | 2,51 | 2,32 | 1,87 |

Таблиця χ^2 -розподілу ($\alpha = 0,05$)

| Ступінь вільності | 0,95 | Ступінь вільності | 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 | 28,57 |
| 9 | 16,92 | 19 | 30,14 |
| 10 | 18,31 | 20 | 31,41 |

**Критичні значення кореляційного відношення η^2
і коефіцієнта детермінації R^2 для $\alpha = 0,05$**

| $k_1 \backslash k_2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 |
|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 0,771 | 865 | 903 | 924 | 938 | 947 | 959 | 967 | 983 |
| 4 | 658 | 776 | 832 | 865 | 887 | 902 | 924 | 937 | 967 |
| 5 | 569 | 699 | 764 | 806 | 835 | 854 | 885 | 904 | 948 |
| 6 | 500 | 632 | 704 | 751 | 785 | 811 | 847 | 871 | 928 |
| 7 | 444 | 575 | 651 | 702 | 739 | 768 | 810 | 839 | 908 |
| 8 | 399 | 527 | 604 | 657 | 697 | 729 | 775 | 807 | 887 |
| 9 | 362 | 488 | 563 | 628 | 659 | 692 | 742 | 777 | 867 |
| 10 | 332 | 451 | 527 | 582 | 624 | 659 | 711 | 749 | 847 |
| 11 | 306 | 420 | 495 | 550 | 593 | 628 | 682 | 722 | 828 |
| 12 | 283 | 394 | 466 | 521 | 564 | 600 | 655 | 696 | 809 |
| 14 | 247 | 345 | 417 | 471 | 514 | 550 | 607 | 650 | 773 |
| 16 | 219 | 312 | 378 | 429 | 477 | 507 | 564 | 609 | 740 |
| 18 | 197 | 283 | 348 | 394 | 435 | 470 | 527 | 573 | 709 |
| 20 | 179 | 259 | 318 | 364 | 404 | 432 | 495 | 540 | 680 |
| 22 | 164 | 238 | 294 | 339 | 377 | 410 | 466 | 511 | 653 |
| 24 | 151 | 221 | 273 | 316 | 353 | 385 | 440 | 484 | 628 |
| 26 | 140 | 206 | 256 | 297 | 332 | 363 | 417 | 461 | 605 |
| 28 | 130 | 193 | 240 | 279 | 314 | 344 | 396 | 439 | 583 |
| 30 | 122 | 182 | 227 | 264 | 297 | 326 | 373 | 419 | 563 |
| 32 | 115 | 171 | 214 | 250 | 282 | 310 | 360 | 401 | 544 |
| 34 | 108 | 162 | 203 | 238 | 268 | 296 | 344 | 384 | 526 |
| 36 | 102 | 153 | 192 | 226 | 256 | 282 | 329 | 368 | 509 |
| 38 | 097 | 146 | 184 | 218 | 245 | 271 | 316 | 355 | 493 |
| 40 | 093 | 139 | 176 | 207 | 234 | 259 | 304 | 342 | 479 |
| 50 | 075 | 113 | 143 | 170 | 194 | 216 | 254 | 288 | 416 |
| 60 | 063 | 095 | 121 | 144 | 165 | 184 | 218 | 249 | 368 |
| 80 | 047 | 072 | 093 | 110 | 127 | 142 | 170 | 196 | 298 |
| 100 | 038 | 058 | 075 | 090 | 103 | 116 | 140 | 161 | 251 |
| 120 | 032 | 049 | 063 | 075 | 087 | 098 | 119 | 137 | 217 |
| 200 | 019 | 030 | 038 | 046 | 053 | 060 | 073 | 086 | 139 |
| 400 | 010 | 015 | 019 | 023 | 027 | 031 | 038 | 044 | 074 |

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

“03” 07 2003 р.

м. Київ

№ 202

**Про затвердження
форм державних статистичних спостережень
із роздрібної торгівлі та
ресторанного господарства**

Відповідно до статті 14 Закону України “Про державну статистику”, з метою удосконалення державних статистичних спостережень із роздрібної торгівлі та ресторанного господарства

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити форми державних статистичних спостережень із роздрібної торгівлі та ресторанного господарства (додаються) та ввести їх у дію:

1.1. Річні — зі звіту за 2003 рік:

№ 7-торг “Звіт про наявність торгової мережі та мережі ресторанного господарства”;

№ 12-торг “Про стан матеріально-технічної бази ринків і реалізацію сільськогосподарської продукції на них”;

1.2. Періодичні — зі звіту за січень 2004 року:

№ 1-торг “Звіт про товарооборот”, місячна;

№ 3-торг “Звіт про продаж і запаси товарів у торговій мережі та мережі ресторанного господарства”, квартална річна;

№ 3-торг (здрав) “Звіт про надходження, продаж і запаси товарів у роздрібній мережі та на складах”, квартална, річна.

Бланк обстеження ринків з продажу непродовольчих товарів, одноразова.

1.3. Вибіркового обстеження продажу та цін сільгосппродуктів на міських ринках — зі звіту за січень 2004 року:

№ А “Бланк обліку продажу сільгосппродуктів і худоби на міських ринках”, місячна;

№ Б “Зведення про продаж сільгосппродуктів і худоби на ринках”, місячна;

№ 2 “Бланк щомісячної реєстрації цін на міському ринку”, місячна;

№ 3 “Блокнот обліку розмірів продажу сільгосппродуктів на міському ринку”, місячна;

№ 4 “Блокнот реєстратора цін на міському ринку”.

2. Поширити затверджені пунктом 1 цього наказу форми державних статистичних спостережень на всіх юридичних осіб, їхні відокремлені підрозділи, які займаються відповідним видом діяльності, незалежно від форм власності та організаційно-правових форм господарювання.

3. Управлінню статистики торгівлі Пепелова Г. С.:

3.1. Здійснювати методологічне керівництво збиранням та розробкою даних державних статистичних спостережень за зазначеними формами.

3.2. Спільно з ГМУС у м. Києві (Сидоренко М. М.) підготувати і узгодити необхідні зміни та доповнення до Плану розробки та експлуатації комплексів електронної обробки статистичної інформації (КЕОІ) на 2003 рік, затвердженого наказом Держкомстату від 11.02.2003 р. № 27 “Про розробку та експлуатацію комплексів електронної обробки статистичної інформації у 2003 році”.

4. Фінансово-економічному управлінню (Сорокіна Т. В.) забезпечити фінансування робіт щодо виготовлення бланків форм, перелік яких затверджено пунктом 1 цього наказу.

5. Управлінню справами (Царський В. І.) забезпечити контроль за своєчасним виготовленням та відправленням бланків форм державних статистичних, затверджених пунктом 1 цього наказу, на адресу Головного управління статистики в Автономній Республіці Крим, обласних, Київського та Севастопольського міських управлінь статистики.

6. ГМУС у м. Києві (Сидоренко М. М.) забезпечити збирання та розробку даних за затвердженими цим наказом формами державних статистичних спостережень.

7. Скасувати накази Держкомстату з 1 січня 2004 року:

7.1. Від 10.08.98 р. № 279 “Про затвердження форм державної статистичної звітності із статистики роздрібної торгівлі та громадсь-

кого харчування і форм вибіркового обліку продажу та цін сільгосп-продуктів на міських ринках” в частині затвердження форм державної статистичної звітності №№ А, Б, 2, 3, 4.

7.2. Від 30.08.2000 р. № 285 “Про затвердження форм державної статистичної звітності із статистики роздрібно́ї торгівлі та громадського харчування” в частині затвердження бланку обстеження ринків з продажу непродовольчих товарів.

7.3. Від 27.06.2001 р. № 307 “Про затвердження форм державної статистичної звітності із статистики роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства” в частині затвердження форм державної статистичної звітності №№ 11-торг, 3 торг (здрав), 4 (Чорнобиль), бланку обстеження стану справ на споживчому ринку.

7.4. Від 19.09.2002 р. № 347 “Про затвердження форм державних статистичних спостережень зі статистики роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства” в частині затвердження державних статистичних спостережень за формами №№ 7-торг, 12-торг, 3-торг.

8. Контроль за виконанням наказу покласти на заступника Голови комітету Остапчука Ю. М.

Голова комітету

О. Г. Осауленко

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність, яка встановлена
статтею 186³ Кодексу України про адміністративні правопорушення

ЗВІТ ПРО НАЯВНІСТЬ ТОРГОВОЇ МЕРЕЖІ ТА МЕРЕЖІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА (включаючи сезонну мережу) на 1 січня 2004 р.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Подають: | Терміни подання |
| Підприємства, установи, заклади тощо усіх форм власності, що здійснюють роздрібну торгівлю і мають мережу ресторанного господарства: Органу державної статистики за місцезнаходженням | 10 січня |

Форма № 7-торг
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р. № 202
Річна
Поштова

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

* Тільки для підприємств державного сектору.

990 Довідково: середньооблікова чисельність працівників (штатних працівників облікового складу та позаштатних працівників, працюючих за договорами та зовнішніх сумісників), осіб; (неторгові підприємства заповнюють тільки чисельність працівників, що займаються роздрібною торгівлею і ресторанним господарством).

| Тип торгового підприємства | № рядка | Кількість діючих об'єктів | Торгова площа (кв. м), кількість місць (одиниць) | Роздрібний товарооборот за IV квартал 2003 р. (тис. грн. з одним десятковим знаком) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| А | Б | 1 | 2 | 3 |
| Усього мережі роздрібної торгівлі | 01=02+11 | | х | |
| Усього магазинів | 02=03+05 | | | |
| продовольчі магазини (питома вага продтоварів у товарообороті > 35 %) | 03=55+05 | | | |
| з універсальним асортиментом товарів | 55 | | | |
| з них: універсами, супермаркети (з торговою площею від 400 до 2499 кв. м) | 56 | | | |
| гіпермаркети (з торговою площею від 2500 кв. м і більше) | 57 | | | |
| спеціалізовані продовольчі магазини | 61 | | | |
| з рядка 03 продовольчі магазини самообслуговування | 04 | | | |
| непродовольчі магазини, вкл. аптеки, аптечні пункти, магазини медтехніки та оптики по ряд. 33, 36, 37, 39 (питома вага не продтоварів у товарообороті > 65%) | 05=71+72 | | | |
| з універсальним асортиментом товарів | 71 | | | |
| з них: універсаги (з торговою площею від 2500 кв. м і більше) | 07 | | | |
| будинки торгівлі (з торговою площею від 1000 до 2499 кв. м) | 08 | | | |

| А | Б | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| спеціалізовані непродовольчі магазини | 72 | | | |
| з них з торговою площею від 2500 кв. м і більше | 73 | | | |
| з рядка 05 непродовольчі магазини самообслуговування | 06 | | | |
| Кіоски і палатки роздрібної мережі, вкл. аптечні по ряд. 35 | 11 | | x | |
| з них: автозаправні станції | 13 | | x | |
| Торгівля поза магазинами | 14 | | x | |
| з неї: розвозна та розносна мережа | 84 | | x | |
| торгівля зі складів, майданчиків тощо | 85 | | x | |
| Усього мережі ресторанного господарства (ряд. 16+17 | 15 | | x | |
| фабрики-кухні, фабрики заготівельні, ресторани, кафе, закусочні, буфети тощо, бари, їдальні (ряд. 41+42+43+44+45) | 16 | | | |
| фабрики-кухні, фабрики-заготівельні | 41 | | | |
| ресторани | 42 | | | |
| кафе, закусочні, буфети тощо | 43 | | | |
| бари | 44 | | | |
| їдальні | 45 | | | |
| кіоски ресторанного господарства | 17 | | x | |
| Із загальної кількості мережі Мережа, яка розташована у сільській місцевості магазини (з рядка 02) | 20 | | | |
| мережа ресторанного господарства (з рядка 16) | 21 | | | |

| А | Б | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| палатки і кіоски роздрібної торгівлі (з рядка 11) | 22 | | x | |
| ресторанного господарства (з рядка 17) | 23 | | x | |
| торгівля поза магазинами (з рядка 14) | 24 | | x | |
| Кількість магазинів та об'єктів ресторанного господарства, у яких орендуються кутки і секції* | 25 | | x | |
| Кількість магазинів з пільгового обслуговування населення | 26 | | | |
| Кількість магазинів, які мають відділи та секції з пільгового обслуговування населення | 27 | | x | x |
| Кількість об'єктів ресторанного господарства, в яких створені пункти з пільгового обслуговування населення (пенсіонерів, інвалідів, дітей з малозабезпечених сімей) | 28 | | x | x |
| Кількість магазинів з торгівлі продуктами дитячого харчування | 29 | | | x |
| Кількість магазинів, що мають відділи з торгівлі продуктами дитячого харчування | 30 | | x | x |
| Кількість магазинів, що торгують алкогольними напоями | 31 | | x | |
| Аптеки (з рядків 01, 02, 05) | 33 | | | |
| у т. ч. у сільській місцевості (з рядка 20) | 34 | | | |
| Аптечні пункти (з рядків 01, 02, 05) | 46 | | | |
| у т. ч. у сільській місцевості (з рядка 20) | 47 | | | |

| А | Б | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------------|----|---|---|---|
| Аптечні кіоски (з рядків 01, 11) | 35 | | x | |
| у т. ч. у сільській місцевості (з рядка 22) | 36 | | x | |
| Магазини оптики (з рядків 01, 02, 05) | 37 | | | |
| у т. ч. у сільській місцевості (з рядка 20) | 38 | | | |
| Магазини медтехніки (з рядків 01, 02, 05) | 39 | | | |
| у т. ч. у сільській місцевості (з рядка 20) | 40 | | | |

* Ряд 25 заповнюють підприємства, які орендують кутки, секції в інших підприємствах.

**Довідка: Наявність реєстраторів розрахункових операцій,
що зареєстровані у Державних податкових адміністраціях**

(одиниць)

| | № рядка | Наявність мережі, яка має реєстратори розрахункових операцій | Кількість реєстраторів розрахункових операцій |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| А | Б | 1 | 2 |
| Магазини | 50 | | |
| Палатки | 51 | | |
| Об'єкти ресторанного господарства (їдальні, кафе, ресторани тощо) | 52 | | |
| Орендовані секції, кутки тощо | 53 | | |
| КС | | | |

“__” _____ 2004 р.

прізвище і № телефону виконавця

Керівник

Пояснення

У звіті заповнюються дані про кількість діючих на звітну дату магазинів, кіосків, мережі ресторанного господарства. Магазини медтехніки враховуються у тому випадку, коли вони здійснюють роздрібний продаж.

Магазини — це об'єкти роздрібною торгівлі, що займають окреме приміщення або будівлю і мають торговий зал для покупців, кіоски, палатки займають окреме приміщення, але не мають торгового залу для покупців.

Магазином самообслуговування вважається магазин, у якому покупці мають вільний доступ до усіх товарів і можуть самостійно відбирати їх та оплачувати покупки у касі при виході з магазину. Такий магазин повинен за цим методом реалізувати не менше 70 % товарообороту.

Фабрики-кухні, фабрики-заготівельні, ресторани, кафе, закусочні, буфети тощо, бари, їдальні — займають окреме приміщення або будівлю, мають, як правило, зал, обладнаний столиками і стільцями для споживання їжі, необхідні виробничі і побутові приміщення. Якщо підприємство займає кілька відособлених приміщень в одній будівлі, навіть різних за типом (ресторан, кафе, буфет тощо), то всі ці приміщення враховуються як одна структурна одиниця, причому спеціалізація визначається по головному підприємству, що має кухню або зал найбільшої місткості.

Кіоски ресторанного господарства — робочі місця повинні бути обладнані як у відкритих літніх площадках, але немає столиків і стільців для обслуговування відвідувачів. У графі 2 магазини показують торгову площу, тобто площу для торгівлі і обслуговування населення. Не включаються до торгової площі приміщення для прийому і зберігання товару, підсобні приміщення, адміністративні та побутові, технічні приміщення.

У графі 2 підприємства ресторанного господарства показують кількість місць для відвідувачів, на одночасне обслуговування яких воно розраховано.

Якщо магазин, кіоск, ресторан, кафе, їдальня тощо знаходяться на іншій адміністративній території, необхідно показники по цьому підрозділу надати органу статистики окремо, або зобов'язати звітувати його органу статистики за місцезнаходженням.

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних статистичних спостережень тягне за собою відповідальність, яка встановлена статтею 186³ Кодексу України про адміністративні правопорушення

ПРО СТАН МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ РИНКІВ І РЕАЛІЗАЦІЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА НИХ за 2003 р.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Подають: | Терміни подання |
| Суб'єкти підприємницької діяльності усіх форм власності, які мають ринки: Органу державної статистики за місцезнаходженням | 05 лютого |

Форма № 12-горг
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р. № 202
Річна
Поштова

| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

*Тільки для підприємств державного сектора.

Назва ринку _____

Його спеціалізація: сільськогосподарський (40), речовий (42), будматеріалів і (підкреслити вид) інший продовольчий (41), квітковий (45), тварин та зоориннок (46) автомобільний (43), книжковий (44) сантехніки (49), інший непродовольчий (47), змішаний ринок (48)

А. Реалізація сільськогосподарської продукції на ринку

ТОНН

| Найменування | № рядка | Усього | У тому числі торгово-закупівельні пункти |
|------------------------|---------|--------|------------------------------------------|
| А | Б | 1 | 2 |
| М'ясо, сало, птиця* | 01 | | |
| Картопля* | 02 | | |
| Овочі* | 03 | | |
| Фрукти та ягоди свіжі* | 04 | | |

* По графі 1 по ринках, які не включені до вибіркової сукупності щомісячних спостережень, дані за рік можна заповнити шляхом проведення щомісяця протягом 2-4 днів спостереження за обсягами продажу відповідного товару (товарної групи), розрахувати середньоденний обсяг по кожному місяцю, помножити на кількість робочих днів ринку у відповідному місяці та підсумувати по усіх періодах року (по рядку 01 можна використовувати інформацію лабораторії ветсанекспертизи).

Б. Матеріально-технічна база ринку

| | № рядка | Одиниці виміру | Налічується на кінець року | | | | |
|---------------------------------|---------|----------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | Усього | на ньому для продажу | | | |
| | | | | сільгосп-продуктів | продовольчих товарів (без сільгосп-продуктів) | непродовольчих товарів | свійських та інших тварин |
| А | Б | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ринок | 05 | одиниць | | х | х | х | х |
| у ньому торгових місць – усього | 35 | одиниць | | | | | |

| А | Б | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|---|---|---|---|---|
| Криті ринки у них тор- гових місць – усього | 07 | одиниць | | | | | |
| | 08 | одиниць | | | | | |
| Павільйони у них тор- гових місць – усього | 09 | одиниць | | | | | |
| | 10 | одиниць | | | | | |
| Криті столи | 11 | пог. м | | | | | |
| | | місць | | | | | |
| Відкриті столи | 12 | пог. м | | | | | |
| | | місць | | | | | |
| Магазини – усього з них власні | 36 | одиниць | | | | | |
| | 13 | одиниць | | | | | |
| Крім того влас- ні магазини, розташовані поза ринком | 25 | одиниць | | | | | |
| Палатки, кіоски, контей- нери тощо з них власні | 37 | одиниць | | | | | |
| | 14 | одиниць | | | | | |
| Об'єкти ресторанного господарства (кафе, бари, їдальні тощо) з них власні | 38 | одиниць | | х | х | х | х |
| | 39 | одиниць | | х | х | х | х |
| Готелі у них місць | 15 | одиниць | | х | х | х | х |
| | 16 | одиниць | | х | х | х | х |
| Лабораторії вет- санекспертизи | 17 | одиниць | | х | х | х | х |
| Уся площа ринку з неї: відведена під торгівлю | 18 | кв. м | | х | х | х | х |
| | 19 | кв. м | | | | | |
| Холодильники з машинним охолодженням | 20 | одиниць | | х | х | х | х |

| А | Б | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|---|---|---|---|---|
| їх місткість Холодильне устаткування (шафи, прилавки, вітрини, камери) | 21 | тонн | | х | х | х | х |
| | 22 | одиниць | | х | х | х | х |
| Камери сховищ їх об'єм | 23 | одиниць | | х | х | х | х |
| | 24 | куб. м | | х | х | х | х |
| Ваги настільні | 26 | одиниць | | х | х | х | х |
| Реєстратори розрахункових операцій | 27 | одиниць | | х | х | х | х |

- Довідка: 1. Загальна чисельність робітників та службовців облікового складу ринків на кінець року (без сумісників) (28) _____ чол.
2. Товарооборот торгово-закупівельних пунктів (29) _____ тис. грн.*
3. Використано коштів на розвиток матеріально-технічної бази ринків, поточний і капітальний ремонт, технічне переозброєння, реконструкцію, модернізацію (30) _____ тис. грн.*
- з них:
- капітальний ремонт (31) _____
- поточний ремонт (32) _____
4. Нове будівництво, придбання основних засобів (33) _____ тис. грн.*
- * З одним десятковим знаком.

“ _____ ” _____ 200_р.

прізвище та № телефону виконавця

Керівник

Роз'яснення
щодо складання звіту про стан матеріально-технічної
бази ринків та реалізацію сільськогосподарської продукції на них

1. Звіт складається по кожному ринку незалежно від форм власності. Якщо на балансі підприємства знаходяться декілька ринків (філій), звіт складається по кожному ринку окремо.

2. Ринком, незалежно від його місцезнаходження, слід вважати ринок, який створений на відведеній за рішенням органу виконавчої влади чи органу місцевого самоврядування земельній ділянці і зареєстрований у встановленому порядку.

До складу ринків повинні входити ринки з продажу сільськогосподарських продуктів та інших продовольчих товарів, непродовольчих товарів, автомобілів, худоби та фуражу, тварин і птахів, квітів.

Враховуються ринки незалежно від того, щоденно чи в окремі дні тижня (місяця) здійснюється торгівля на них.

При цьому повинні враховуватись ринки, що функціонують не тільки на звітну дату (на 1 січня), а й ринки, які тимчасово не працюють у зв'язку з ремонтом чи з інших причин, а також сезонні ринки, які працюють не повний рік, а протягом певного періоду (сезону), незалежно від того, функціонують вони на звітну дату чи ні.

Майданчики з торгівлі непродовольчими товарами та худобою (проммайданчики), які обладнані на території продовольчого ринку з дотриманням вимог ветеринарно-санітарних правил, окремими ринками не вважаються.

Торгово-закупівельні пункти ринку є його структурним підрозділом, яке здійснюють закупівлю свіжих та перероблених сільськогосподарських продуктів у населення, господарств, безпосередньо на ринках у межах регіону та поза ним, а також здійснюють торгівлю за цінами, зважаючи на попит та пропозицію.

3. Спеціалізація ринку визначається по переважаючій частині торгової площі (або кількості торгових місць), що відведена для торгівлі окремими видами товарів.

4. У розділі А “Реалізація сільськогосподарської продукції на ринку” наводяться дані:

– у графі 1 “Усього” — про продаж на ринках населенням, господарствами всіх форм власності, торгово-закупівельними пунктами м'яса, сала, птиці, картоплі, овочів, фруктів та ягід свіжих у тоннах. При обліку продажу птиці на ринках у штуках, для визначення загального обсягу продажу за рядком “М'ясо, сало, птиця” потрібно кожний вид птиці перерахувати у кілограми, користуючись коефіцієнтами: кури, одна штука дорівнює 1 кг, гуси — 3 кг, качки — 1,5 кг, інша птиця — 4 кг.

– у графі 2 “У тому числі торгово-закупівельні пункти” (далі ТЗП) — про обсяги продукції, що продана за звітний рік, незалежно від джерел надходження.

5. Показники розділу Б. “Матеріально-технічна база ринку” характеризують матеріально-технічну базу ринків.

5.1. Графи 2, 3, 4, 5 заповнюються, якщо на ринку здійснюється продаж відповідно сільгосппродуктів, продовольчих товарів, непродовольчих товарів, свійських та інших тварин.

5.2. По рядку 05 заповнюється тільки графа 1.

5.3. По рядку 35 проставляється загальна кількість усіх обладнаних торгових місць на ринку (власні, здані в оренду, а також інших підприємців, підприємств). Враховуються також торгові місця, які знаходяться на консервації (тимчасово не діють у зимовий період).

Під торговим місцем слід розуміти площу за торговими столами (прилавками), яка відведена для торгівця і на якій розташовуються товари та потрібний для торгівлі інвентар (ваги, лотки тощо). У цей рядок необхідно включити також кількість місць для торгівлі з транспортних засобів, причепів, візків, у кіосках, палатках, контейнерах, ларках тощо. До торгових місць на ринках не відносяться магазини та об’єкти ресторанного господарства.

Кількість торгових місць визначається за документами (на підставі затвердженого проекту, технічного паспорту та інших документів), а при відсутності останніх — розрахунковим шляхом, враховуючи, що одному торговому місцю, як правило, дорівнює один погонний метр стола чи прилавка (або довжина одного робочого місця, встановленого на даному ринку). При продажу продукції (товарів) з транспортного засобу, причепу, візка, у тому числі ручного, у кіосках, палатках, контейнерах тощо кожне з них враховується як торгове місце.

5.4. У рядку 07 показується наявність критих ринків — ринки, або окремі приміщення на ринку, які розташовані в капітальних будівлях великої місткості. Торгові, складські, службові та підсобні приміщення на таких ринках розташовуються, як правило, в одній будівлі.

У рядку 08 вказується число усіх постійно встановлених обладнаних торгових місць у критому ринку (власні, здані в оренду, а також інших підприємців, підприємств), які розміщені безпосередньо в самій будівлі критого ринку. Кіоски, палатки, ларки тощо, магазини не включаються до торгових місць у критих ринках — вони показуються окремо по рядках 36, 37.

5.5. У рядку 09 наводяться всі діючі павільйони, що належать ринку, тобто перебувають на балансі ринку, незалежно від їх спеціалізації, а також павільйони, які ремонтуються або здані частково чи пов-

ністю в оренду. Павільйони — відокремлена, закрита з усіх боків будівля або приміщення, що призначене для торгівлі протягом усього року і обов'язково має значних розмірів торговий зал для продавців і покупців.

Не входять до складу павільйонів торгові місця за столами, які мають одну загальну покрівлю над декількома столами, а також торгові місця за столами, що мають покрівлю та загороджені з трьох сторін стіною, але не мають входу для покупців. Такі столи належать до критих столів (рядок 11).

У рядку 10 вказується число усіх торгових місць, що розміщені безпосередньо в павільйонах, при цьому враховуються всі постійно встановлені (стаціонарні) торгові місця незалежно від того, чи зайняті вони під ринкову торгівлю, чи здані в оренду. Тимчасово встановлені торгові місця (приставні столи) у павільйонах не враховуються.

5.6. У рядках 11 “Криті столи” і 12 “Відкриті столи” наводиться довжина усіх постійно встановлених критих і відкритих столів незалежно від того, зайняті вони на звітну дату під ринкову торгівлю чи здані в оренду торговельним та іншим організаціям (підприємствам), а також столи, що знаходяться на консервації (тимчасово не працюють у зимовий період).

Криті столи — столи з покрівлями, які розташовані на відкритій території ринку. До складу критих столів входять також торгові столи, які розташовані в будівлях, що мають покрівлю і з трьох боків відгороджені стіною, а також столи, які розташовані в будівлях, що мають одну загальну покрівлю над декількома столами.

Відкриті столи — це столи без покрівлі, які розміщені на відкритій території ринку.

Довжина критих і відкритих столів вимірюється у погонних метрах. У знаменнику цих рядків проставляється кількість торгових місць — визначається за документами (на підставі затвердженого проекту, технічного паспорту та інших документів), а при відсутності останніх — розрахунковим шляхом, враховуючи, що одному торговому місцю дорівнює один погонний метр стола чи прилавка (або довжина одного робочого місця, установленого на даному ринку).

У деяких містах з дозволу місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування на вулицях поза територією ринку встановлюються столи для торгівлі квітами, фруктами та ін. Якщо вказані столи перебувають на балансі ринку, то їх слід враховувати (у рядках 11, 12 — тільки як столи, а не як ринки).

5.7. У рядку 36 вказуються всі магазини, що знаходяться на території ринку (як власні, так і ті, що належать підприємцям).

У рядку 13 зазначаються діючі магазини, що належать ринку, тобто перебувають на його балансі. Магазини — це стаціонарні пункти роздрібного продажу товарів, які займають окремі приміщення або будівлі та мають торговельний зал для покупців. У рядку 25 вказуються власні магазини розташовані поза ринком (у рядки 36 і 13 вони не включаються).

5.8. У рядку 37 вказуються всі кіоски, палатки, ларки тощо, що знаходяться на території ринку включаючи критий ринок (як власні, так і ті, що належать підприємцям).

У рядку 14 зазначаються всі кіоски, палатки, ларки тощо, що належать ринку, тобто перебувають на його балансі. Кіоски, палатки, ларки тощо — це відокремлені приміщення, що не мають торговельного залу для покупців.

У рядку 34 наводяться дані про кількість місць для продажу продукції (товарів) з транспортних засобів виділених на спеціально облаштованих та розмічених майданчиках.

5.9. У рядку 38 вказуються всі кафе, бари, їдальні тощо, що знаходяться на території ринку (як власні, так і ті, що належать іншим підприємцям).

У рядку 39 зазначаються кафе, бари, їдальні тощо, що належать ринку, тобто перебувають на його балансі.

5.10. У рядках 15 і 16 зазначаються загальна кількість діючих готелів і в них місць, у тому числі готелі, які ремонтуються або тимчасово закриті з інших причин. Беруться до уваги тільки ті готелі, які перебувають на балансі ринку або управління ринками, незалежно від того, розташовані вони на самій території ринку чи знаходяться поблизу ринку.

5.11. У рядку 17 наводиться кількість лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи, які обслуговують ринки і розташовані на території ринку. У звіті зазначаються всі діючі лабораторії ветсанекспертизи, а також ті, що ремонтуються чи тимчасово закриті з інших причин (санітарна обробка тощо).

5.12. У рядку 18 вказується вся площа, відведена під ринок, у тому числі площа, яка зайнята під будівлями, що розташовані на території ринку. При цьому не враховується площа, яка відводиться для торгівлі в період ярмарків.

Із загальної площі ринку у рядку 19 вказується розмір площі, що відведена під торгівлю, тобто площа капітальних будівель ринку

(критих ринків, павільйонів); площа, на якій розмішені криті та відкриті столи; майданчики для торгівлі з транспортних засобів, квітами, автомобілями тощо.

5.13. У рядку 20 наводяться дані про складські приміщення, що мають вхід і обладнані холодильними машинами. Якщо склад-холодильник з машинним охолодженням поділено на окремі відсіки (камери), то незалежно від кількості відсіків (камер) у звіті вказується один склад-холодильник. У цьому рядку беруться до уваги склади-холодильники з машинним охолодженням як власні, що належать ринку, так і орендовані у торговельних та інших організаціях. Не повинні враховуватися у даному рядку різні види холодильного устаткування (холодильні шафи, камери, прилавки тощо).

У рядку 21 вказується місткість (у тоннах одночасного зберігання) холодильників з машинним охолодженням, яка визначається за даними технічного паспорту або інших документів (акти приймання холодильника, договори на оренду і т. ін.). Якщо місткість холодильника за документами встановити неможливо, то умовно можна прийняти, що один квадратний метр корисної площі холодильника дорівнює одній тонні його місткості.

5.14. У рядку 22 показується кількість холодильних шаф, прилавків, вітрин, камер. Холодильне устаткування береться до уваги як власне, так і орендоване ринками. При цьому зазначається тільки встановлене устаткування. Встановлене устаткування, що ремонтується понад три місяці, у рядку 22 не враховується. Також не включаються: побутові холодильники, які придбані для потреб працівників ринку.

5.15. У рядку 23 наводиться кількість камер сховищ (як власних, так і орендованих) для зберігання промислових товарів; у рядку 24 “їх об’єм” вказується об’єм (у куб. м) камер сховищ.

5.16. У рядку 26 йдеться про справні настільні ваги (циферблатні, тарілкові, електронні та ін.), а також ті, які тимчасово перебувають у ремонті.

5.17. У рядку 27 зазначаються реєстратори розрахункових операцій, що зареєстровані у державних податкових адміністраціях.

6. У “Довідці” в рядку 28 “Загальна чисельність робітників та службовців облікового складу ринків на кінець року (без сумісників)” наводиться загальна чисельність робітників та службовців облікового складу ринків на кінець року (без сумісників); у рядку 29 “Товарооборот торгово-закупівельних пунктів” відображається товаро-

оборот торгово-закупівельних пунктів за цінами звітного періоду; у рядках 30–32 “Використано коштів на розвиток матеріально-технічної бази ринків, поточний і капітальний ремонт, технічне переозброєння, реконструкцію, модернізацію; у рядку 33 “Нове будівництво, придбання основних засобів” — про використання коштів на нове будівництво і придбання основних засобів.

Управління статистики торгівлі

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність,
яка встановлена статтею 186³ Кодексу України
про адміністративні правопорушення

ЗВІТ ПРО ТОВАРООБОРОТ

за _____ 200_р.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Подають: | Терміни подання |
| незалежно від форм власності та господарювання: Підприємства роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства, інші підприємства, що здійснюють діяльність з роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства: Органу державної статистики за місцезнаходженням | 2 числа після звітнього періоду |

Форма № 1-торг
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р. № 202
Місячна
Термінова

| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

*Тільки для підприємств державного сектора.

тис. грн. з одним десятковим знаком

| Показники | № рядка | 3 початку року | У тому числі за звітний місяць |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| А | Б | 1 | 2 |
| Роздрібний товарооборот торгової мережі без вартості скляного посуду | 01 | | |
| Роздрібний товарооборот ресторанного господарства | 02 | | |
| Весь роздрібний товарооборот (рядок 01+ 02) | 03 | | |
| Оптовий товарооборот (продаж іншим підприємствам) і оборот від посередницької діяльності* | 04 | | |
| Оборот від інших видів діяльності* | 05 | | |
| із рядка 01 обсяг продажу ювелірних виробів із золота (крім обручок), платини і дорогоцінного каміння | 07 | | |
| у т. ч. на комісійній основі від населення | 08 | | |

* Заповнюються тільки підприємствами роздрібною торгівлі та ресторанного господарства.

Якщо у попередніх місяцях поточного року внесено зміни до звітних даних, заповнюється наступна таблиця

| Місяць, наростаючим підсумком з початку року | № рядка | Обсяг обороту, тис. грн. |
|----------------------------------------------|---------|--------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

“ ___ ” _____ 200_р.

 прізвище і № телефону виконавця

Керівник

Примітка

При заповненні звіту необхідно керуватись Інструкцією про облік роздрібного товарообороту і товарних запасів, що затверджена

Міністерством статистики України 28.12.96 № 389 і зареєстрована Міністерством юстиції України 28.01.97 № 13/1817.

Звіт складається в цілому по підприємству з розшифровкою показників по структурних підрозділах, що знаходяться на інших адміністративних територіях. Якщо відокремлені підрозділи звітують органам статистики за місцем свого знаходження, то звіт по підприємству подається без даних по цих підрозділах.

Роздрібний товарооборот — це виручка від продажу безпосередньо населенню споживчих товарів (як за готівку, так і за розрахункові чеки установ банків, банківські платіжні картки) через організований споживчий ринок, тобто спеціально організовану торгову мережу (магазини, аптеки, палатки, кіоски, автозаправні станції, розвозку і розносну мережу) і мережу ресторанного господарства (їдальні, кафе, ресторани тощо) усіма діючими підприємствами незалежно від відомчої підпорядкованості, форм власності і господарювання.

Вартість скляного посуду, що має заставну ціну, проданого з товаром (з-під алкогольних і безалкогольних напоїв, молочних продуктів та інших товарів), в роздрібний товарооборот не включається.

Роздрібний товарооборот визначається у цінах фактичної реалізації за моментом відпуску товарів покупцеві, незалежно від часу сплати грошей, включаючи продаж товарів, які надійшли підприємству (об'єкту) торгівлі у межах договорів комісії (консигнації).

При продажу пільговим категоріям населення легкових автомобілів з ручним керуванням через торгову мережу, санітарно-гігієнічних та фармацевтичних товарів аптечними закладами і підприємствами медтехніки, палива організаціями, що постачають паливо, в товарооборот включається фактично сплачена населенням їх вартість. Вартість цих товарів, що оплачена безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами включається у рядок 05.

Аптечними закладами і підприємствами медтехніки продаж медичного обладнання, інструменту, спеціальних медичних меблів та медикаментів лікарняним закладам, дитячим садкам та іншим організаціям і підприємствам включається в оптовий товарооборот.

До складу роздрібногo товарообороту включається також *відпуск за безготівковим розрахунком* із роздрібногo мережі і мережі ресторанного господарства:

– продуктів харчування закладам охорони здоров'я, соціального забезпечення та освіти (лікарняним, профілактичним, будинкам від-

починку, будинкам-інтернатам для громадян похилого віку та інвалідів, загальної освіти, дошкільного виховання, виховання дітей, які залишилися без опіки батьків) для організації харчування відповідних контингентів населення;

– продовольчих товарів суднам морського і річкового флоту, риболовецьким промисловим суднам для харчування екіпажів суден, туристів і пасажирів у суднових ресторанах, геологорозвідувальним партіям для харчування працівників експедицій, а також окремих непродовольчих товарів на поточні потреби для реалізації членам екіпажів;

– товарів подарункового асортименту до свят і новорічних подарунків для дітей.

Оптовий товарооборот — це продаж товарів іншим підприємствам, організаціям, підприємцям для виробничої діяльності або подальшого перепродажу як за безготівковими розрахунками, так і за готівку.

Оборот від посередницької діяльності — це сума послуг без вартості товару.

Оборот від інших видів діяльності — це оборот від надання послуг, неторгової діяльності, а також продаж пільговим категоріям населення легкових автомобілів з ручним керуванням через торгову мережу, санітарно-гігієнічних та фармацевтичних товарів аптечними закладами і підприємствами медтехніки, палива організаціями, що постачають паливо, який оплачено безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами, а також безготівковий відпуск товарів підприємствами роздрібною торгівлі пенсіонерам і працівникам бюджетної сфери в порядку взаємозаліку за заборговані пенсії та зарплати.

Роздрібний товарооборот ресторанного господарства — це продаж безпосередньо населенню купованих товарів і роздрібний продаж продукції власного виготовлення.

Куповані товари — товари, що придбані підприємством ресторанного господарства на стороні і продані населенню без усякої обробки.

Реалізація продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства складається з роздрібного і оптового продажу.

Роздрібний продаж продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства:

– продаж готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення населенню через обідній зал і буфет даного підприємства,

включаючи відпуск обідів додому, а також продаж через магазини кулінарії і напівфабрикатів, палатки, розвозку та розносну мережу, яка належить даному підприємству громадського харчування;

– продаж за безготівковим розрахунком готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення лікарняним, профілактичним установам, оздоровчим закладам і закладам відпочинку, соціального забезпечення і освіти для харчування населення, яке вони обслуговують;

– продаж продукції пересувних їдалень, які обслуговують працівників сільськогосподарських підприємств на польових станах, на лісорозробках, лісосплаві та шляхових машинних станціях.

Оптовий продаж продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства — це продаж готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення підприємствам і організаціям роздрібної торгівлі (магазинам і палаткам), їдальням, ресторанам, буфетам та іншим підприємствам ресторанного господарства.

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність, яка
встановлена статтею 186³ Кодексу України
про адміністративні правопорушення

ЗВІТ ПРО ПРОДАЖ І ЗАПАСИ ТОВАРІВ У ТОРГОВІЙ МЕРЕЖІ ТА МЕРЕЖІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА за _____ 200_ р.

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Подають: | Терміни подання |
| Підприємства роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства, інші підприємства, що здійснюють діяльність з роздрібно́ї торгівлі та ресторанного господарства: Органу державної статистики за місцезнаходженням | На 5 день після звітного періоду (15 січня) ¹ |

Форма № 3-торг
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р.
№ 202
Квартальна
(за I квартал, I півріччя,
9 місяців), річна
Поштова

¹В дужках зазначені строки річного звіту.

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

* Тільки для підприємств державного сектора.

| | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 999 | Кількість юридичних осіб, які включені у звіт (заповнюють об'єднання, які складають звіт за декілька підприємств — юридичних осіб) |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Розділ I. Оборот торгової мережі

тис. грн. з одним десятковим знаком

| | № рядка | Фактично звітний період |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------|
| А | Б | І |
| Роздрібний товарооборот торгової мережі (без вартості скляного посуду) | 101 | |
| з нього: | | |
| продаж на комісійній основі | 102 | |
| продаж за безготівковим рахунком | 103 | |
| передплата (для підприємств зв'язку) | 104 | |
| Вартість скляного посуду, одержаного з товаром від постачальника | 105 | |
| Вартість порожнього скляного посуду, одержаного з товаром від постачальника | 106 | |
| Крім того, сума компенсації за відпуск окремим категоріям населення товарів (ліки, паливо, автомобілі тощо), що оплачуються безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами за безготівковим рахунком | 116 | |
| Оптовий товарооборот і оборот від посередницької діяльності* | 117 | |
| Оборот від інших видів діяльності** | 118 | |
| Крім того, відпуск товарів магазинами пенсіонерам і працівникам в порядку взаємозаліку за заборговані пенсії та зарплати | 119 | |
| У звіті за рік: | | |
| Із рядка 101 у тому числі роздрібний товарооборот торгової мережі: | | |
| у міських поселеннях | 107 | |
| у сільській місцевості | 108 | |
| Оборот по скупці речей у населення | 109 | |
| у тому числі книжкових товарів | 110 | |
| Оборот по реалізації скуплених речей у населення | 111 | |
| у тому числі книжкових товарів | 112 | |
| КС | | |

* Заповнюється тільки підприємствами роздрібної торгівлі.

** Заповнюється тільки підприємствами роздрібної торгівлі та ресторанного господарства.

Розділ II. Товарооборот ресторанного господарства

тис. грн. з одним десятковим знаком

| | № рядка | Фактично звітний період |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| А | Б | І |
| Увесь товарооборот ресторанного господарства (рядки 131+135) | 130 | |
| Роздрібний товарооборот ресторанного господарства (рядки 132+134) | 131 | |
| у тому числі продаж купованих товарів | 132 | |
| Реалізація продукції власного виробництва підприємствами ресторанного господарства (рядки 134+135+136) | | |
| у тому числі: | | |
| роздрібний продаж безпосередньо населенню | 134 | |
| продано оптом і відпущено іншими підприємствами ресторанного господарства та роздрібною торгівлі | 135 | |
| внутрішньо системний відпуск (відпуск своїм структурним підрозділам-магазинам та кіоскам) | 136 | |
| Із загального обсягу роздрібного товарообороту (рядок 131) продано за безготівковим розрахунком | 137 | |
| Із рядка 131 за рік у тому числі роздрібний товарооборот: | | |
| у міських поселеннях | 138 | |
| у сільській місцевості | 139 | |
| Запаси продуктів і сировини на кінець звітного періоду | 140 | |
| Крім того, відпуск товарів підприємствами ресторанного господарства | | |
| пенсіонерам і працівникам в порядку взаємозаліку за заборговані пенсії та зарплати | 141 | |
| КС | | |

Розділ III. Продаж та запаси товарів

| № товарної групи | № рядка | Одиниці виміру | Продано у роздріб та витрати у мережі ресторанного господарства | Тис. грн. з одним десятковим знаком | | | |
|------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | | | | продано у роздріб та інші недокументовані витрати у торговій мережі | у тому числі продаж товарів виробництва України | запаси товарів у торговій мережі та на складах підприємств роздрібно-торгівлі | витрати продуктів у мережі ресторанного господарства |
| A | B | Г | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 001 | М'ясо та птиця | ц | | | | | |
| 002 | Ковбасні вироби і копченості | " | | | | | |
| 005 | Риба і морепродукти харчові | " | | | | | |
| 006 | Оселедці | " | | | | | |
| 011 | Масло тваринне | " | | | | | |
| 013 | Олія | " | | | | | |
| 004 | Жири тваринні харчові топлені та інші | х | х | | | | |
| 014 | Маргарінова і майонезна продукція | ц | | | | | |
| 008 | Молоко та молочна продукція | х | х | | | | |
| 010 | Сир і бринза | ц | | | | | |
| 003 | Консерви м'ясні | ум. банок | | | | | |
| 007 | Консерви рибні | " | | | | | |

| A | Б | В | Г | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---------------------------------------------|-----|---------|---|---|---|---|---|
| 025 | Консерви овочеві з них дитячого харчування | 213 | " | | | | | |
| | | 242 | " | | | | | |
| 027 | Консерви фруктові з них дитячого харчування | 214 | " | | | | | |
| | | 243 | " | | | | | |
| 012 | Яйця і яйцепродукти | 215 | тис. шт | | | | | |
| 015 | Цукор | 216 | ц | | | | | |
| 016 | Кондитерські вироби | 217 | " | | | | | |
| 017 | Варення, джем, повидло, мед | 218 | х | х | | | | |
| 033 | Чай | 219 | кг | | | | | |
| 034 | Кава | 220 | " | | | | | |
| 035 | Сіль | 221 | " | | | | | |
| | У т. ч. йодована кухонна сіль | 244 | " | | | | | |
| 018 | Борошно | 222 | " | | | | | |
| 019 | Хліб та хлібобулочні вироби | 223 | ц | | | | | |
| 020 | Крупи та бобові | 224 | " | | | | | |
| 021 | Макаронні вироби | 225 | " | | | | | |
| 022 | Картопля | 226 | " | | | | | |
| 023 | Овочі | 227 | ц | | | | | |
| 026 | Плоди, ягоди, виноград, горіхи, кавуни | 228 | " | | | | | |
| 024 | та дині | | " | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------------------------------------------|-----|----------|---|---|---|---|---|---|
| 028 | Горілка та лікєро-горілчані вироби | 229 | дал | | | | | | |
| 028 | Слабоалкогольні напої | 245 | " | | | | | | |
| 029 | Вина | 230 | " | | | | | | |
| 030 | Коньяк | 231 | " | | | | | | |
| 031 | Шампанське | 232 | " | | | | | | |
| 032 | Пиво | 233 | " | | | | | | |
| 036 | Безалкогольні напої | 234 | " | | | | | | |
| | у т. ч. мінеральні води | 246 | " | | | | | | |
| 009 | Морозиво | 235 | кг | | | | | | |
| 037 | Тютюнові вироби | 236 | тис. шт. | | | | | | |
| 038 | інші продовольчі товари | 237 | х | х | | | | | |
| | Націнка ресторанного господарства | 238 | х | х | х | х | х | х | х |
| | Непродовольчі товари у ресторанному господарстві | 239 | х | х | х | х | х | х | х |
| | Сірники у ресторанному господарстві | 241 | х | х | х | х | х | х | х |
| | Разом продовольчих товарів (з рядка 201 по 239+241+245) | 240 | х | х | | | | | |
| 039 | Бавовняні тканини | 301 | | | | | | | |
| 040-041 | Вовняні тканини і хустки | 302 | | | | | | | |
| 042 | Тканини з натурального шовку, синтетичних і штучних волокон | 304 | | | | | | | |

| A | B | B | Г | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|
| 043 | Тканини з льону, джуту та інших рослинних волокон | 305 | | | | | | |
| 044 | Трикотажні полотна | 306 | | | | | | |
| 045 | Неткані матеріали | 307 | | | | | | |
| 046 | Одяг та білизна | 308 | | | | | | |
| 047 | Текстильні вироби для домашнього вжитку та інтер'єру | 309 | | | | | | |
| 048-049 | Хутра натуральні та вироби з них (вкл. головні убори) | 310 | | | | | | |
| 050 | Головні убори (крім хутряних і трикотажних) | 311 | | | | | | |
| 051 | Верхній трикотаж | 312 | | | | | | |
| 052 | Білизняний трикотаж | 313 | | | | | | |
| 053 | Панчішно-шкарпеткові вироби | 314 | | | | | | |
| 054, 056 | Шкіряне, текстильне, комбіноване та валяне взуття | 315 | | | | | | |
| 055 | Гумове та полімерне взуття | 316 | | | | | | |
| 092 | Мило господарське | 318 | | | | | | |
| 093 | Синтетичні миючі засоби | 319 | | | | | | |
| 061 | Мило туалетне | 320 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------------------------|-----|--|--|--|--|--|--|
| 062 | Парфумерно-косметичні товари | 321 | | | | | | |
| 057-060 | Галантерея та нитки | 322 | | | | | | |
| 095 | Сірники | 324 | | | | | | |
| 077 | Меблі | 325 | | | | | | |
| 078 | Килими та килимові вироби | 326 | | | | | | |
| 079 | Металевий посуд і металеві столові прибори | 327 | | | | | | |
| 081 | Фарфоро-фаянсовий і керамічний посуд | 328 | | | | | | |
| 080 | Скляний посуд | 329 | | | | | | |
| 067 | Годинники | 330 | | | | | | |
| 082 | Електроговари | 331 | | | | | | |
| 083 | Електроосвітлювальна апаратура і електролампи | 332 | | | | | | |
| 064 | Паперово-білові товари, включаючи шкільні зошити | 333 | | | | | | |
| 065 | Канцелярські і шкільно-письмові товари | 334 | | | | | | |
| 066 | Обчислювальна техніка | 335 | | | | | | |
| 068 | Друковані видання | 336 | | | | | | |
| 074 | Мотоцикли і велосипеди | 337 | | | | | | |

| A | Б | В | Г | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|
| 076 | Вироби для фізичної культури, спорту і туризму | 338 | | | | | | |
| 069 | Телерадіотовари | 339 | | | | | | |
| 071 | Іграшки та ялинкові прикраси | 341 | | | | | | |
| 097 | Сільськогосподарські машини і садово-городній інвентар | 342 | | | | | | |
| 097 | у тому числі продано у сільській місцевості | 510 | | | | | | |
| 072 | Фотокітовари | 343 | | | | | | |
| 073 | Інші культтовари | 344 | | | | | | |
| 084-090 | Будівельні матеріали у тому числі лісоматеріали | 345 | | | | | | |
| | цемент | 500 | | | | | | |
| | цегла, вапно, крейда, алебастр (гіпс), будівельний камінь, черепиця та інші місцеві будівельні матеріали | 501 | | | | | | |
| | шифер | 502 | | | x | x | | |
| | скло віконне | 503 | | | | | | |
| | Інші будівельні матеріали | 504 | | | | | | |
| | Ювелірні вироби | 505 | | | | | | |
| 063 | | 347 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------------------------------|-----|---|--|--|--|--|---|--|
| 094 | Товари побутової хімії | 348 | | | | | | | |
| 094 | у тому числі продано у сільській місцевості | | | | | | | | |
| 094 | мінеральні добрива | 511 | x | | | | | x | |
| 094 | засоби захисту рослин | 512 | x | | | | | x | |
| 075 | Автомобілі і автововари | 349 | | | | | | | |
| 096 | Господарчі товари | 350 | | | | | | | |
| 098 | Інструментальні товари | 351 | | | | | | | |
| 101 | Бензин | 352 | | | | | | | |
| 101 | Дизельне пальне | 370 | | | | | | | |
| 101 | Мастильні матеріали | 553 | | | | | | | |
| 101 | у тому числі продано у сільській місцевості | 513 | x | | | | | x | |
| 099 | Медикаменти та хімотовари | 354 | | | | | | | |
| 099 | Перев'язочні матеріали та предмети догляду за хворими | 357 | | | | | | | |
| 099 | Медична техніка | 358 | | | | | | | |
| 099 | Окулярна оптика | 359 | | | | | | | |
| | Інші непродовольчі товари | 355 | | | | | | | |
| | Разом непродовольчих товарів | 356 | | | | | | | |
| | Всього (рядки 240+356) | 360 | | | | | | | |

Розділ IV. Продаж і запаси товарів тривалого користування

| | № рядка | Продано у роздріб | | Запаси товарів у торговій мережі та на складах підприємств роздрібною торгівлі, шт. | У тому числі продаж товарів виробництва України | |
|-------------------------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| | | штук | тис. грн. | | штук | тис. грн. |
| А | Б | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Годинники | 401 | | | | | |
| у тому числі наручні | 402 | | | | | |
| Холодильники і морозильники | 403 | | | | | |
| Пральні машини побутові | 405 | | | | | |
| Електропилососи побутові | 407 | | | | | |
| Електропраски | 409 | | | | | |
| Велосипеди і мопеди | 410 | | | | | |
| Мотоцикли і моторолери | 411 | | | | | |
| Автомобілі (без запчастин) | 412 | | | | | |
| Радіоприймальні пристрої | 413 | | | | | |
| Телевізори | 414 | | | | | |
| у тому числі кольорового зображення | 418 | | | | | |
| Магнітофони | 415 | | | | | |
| Фотоапарати | 417 | | | | | |
| Швейні машини | 419 | | | | | |
| Відеомагнітофони | 420 | | | | | |
| Комп'ютери | 421 | | | | | |
| В'язальні машини | 422 | | | | | |
| Кухонні комбайни | 423 | | | | | |
| Мікрохвильові печі | 424 | | | | | |
| Відеокамери | 426 | | | | | |
| Кондиціонери повітря побутові | 427 | | | | | |
| Аудіо- та відеотовари | 428 | х | | х | х | |
| Фонограми | 429 | х | | х | х | |
| КС | | | | | | |

“__” _____ 200__ р.

Керівник

 прізвище та № телефону виконавця

Пояснення

При заповненні звіту необхідно керуватись Інструкцією про облік роздрібного товарообороту і товарних запасів, що затверджена Міністерством статистики України 28.12.96 № 389 і зареєстрована Міністерством юстиції України 28.01.97 № 13/1817.

Звіт складається в цілому по підприємству з розшифровкою показників розділів I і II по структурних підрозділах, що знаходяться на інших адміністративних територіях. Якщо ці відокремлені підрозділи самостійно звітують органам державної статистики за місцем свого знаходження, то звіт по підприємству подається без даних по цих підрозділах.

Роздрібний товарооборот — це виручка від продажу безпосередньо населенню споживчих товарів (як за готівку, так і за розрахункові чеки установ банків, банківські платіжні картки) через організований споживчий ринок, тобто спеціально організовану торгівлю мережу (магазини, аптеки, палатки, кіоски, автозаправні станції, розвозну і розносну мережу) і мережу ресторанного господарства (їдальні, кафе, ресторани тощо) усіма діючими підприємствами незалежно від відомчої підпорядкованості, форм власності і господарювання, а також виручка, одержана через касу неторгових підприємств, організацій установ від продажу безпосередньо населенню споживчих товарів для особистого споживання за готівку, або при наявності заяви працівника на відпуск товару у рахунок оплати праці. Не включається продаж для виробничої діяльності, або подальшого перепродажу.

Вартість скляного посуду, що має заставну ціну, проданого з товаром (з-під алкогольних і безалкогольних напоїв, молочних продуктів та інших товарів), в роздрібний товарооборот не включається.

Роздрібний товарооборот визначається у цінах фактичної реалізації за моментом відпуску товарів покупцеві, незалежно від часу сплати грошей, включаючи продаж товарів, які надійшли підприємству (об'єкту) торгівлі у межах договорів комісії (консигнації).

При продажу пільговим категоріям населення легкових автомобілів з ручним керуванням через торгівлю мережу, санітарно-гігієнічних та фармацевтичних товарів аптечними закладами і підприємствами медтехніки, палива організаціями, що постачають паливо, в товарооборот включається фактично сплачена населенням їх вартість. Вартість цих товарів, що оплачена безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами, відображається у рядку 116.

У рядки 119 та 141 включається безготівковий відпуск товарів відповідно магазинами та підприємствами ресторанного господарства пенсіонерам і працівникам в порядку взаємозаліку за заборговані пенсії та зарплати.

Аптечними закладами і підприємствами медтехніки продаж медичного обладнання, інструменту, спеціальних медичних меблів та медикаментів лікарняним закладам, дитячим садкам та іншим організаціям і підприємствам включається в оптовий товарооборот.

До складу роздрібного товарообороту включається також *відпуск за безготівковим розрахунком* із роздрібною мережі і мережі ресторанного господарства:

- продуктів харчування закладам охорони здоров'я, соціального забезпечення та освіти (лікарняним, профілактичним, будинкам відпочинку, будинкам-інтернатам для громадян похилого віку та інвалідів, загальної освіти, дошкільного виховання, виховання дітей, які залишилися без опіки батьків) для організації харчування відповідних контингентів населення;

- продовольчих товарів суднам морського і річкового флоту, риболовецьким промисловим суднам для харчування екіпажів суден, туристів і пасажирів у суднових ресторанах, геологорозвідувальним партіям для харчування працівників експедицій, а також окремих непродовольчих товарів на поточні потреби для реалізації членам екіпажів;

- товарів подарункового асортименту до свят і новорічних подарунків для дітей.

Оптовий товарооборот — це продаж товарів іншим підприємствам, організаціям, підприємцям для виробничої діяльності або подальшого перепродажу як за безготівковими розрахунками, так і за готівку.

Оборот від посередницької діяльності — це сума послуг без вартості товару.

Оборот від інших видів діяльності — це оборот від надання послуг, іншої неторгової діяльності.

Весь товарооборот ресторанного господарства — це продаж купованих товарів і продукції власного виробництва (роздрібний товарооборот та оптовий продаж продукції власного виготовлення).

Роздрібний товарооборот ресторанного господарства — це продаж безпосередньо населенню купованих товарів і роздрібний продаж продукції власного виготовлення.

Куповані товари — товари, що придбані підприємством ресторанного господарства на стороні і продані населенню без усякої обробки.

Реалізація продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства складається з роздрібного і оптового продажу.

Роздрібний продаж продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства:

- продаж готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення населенню через обідній зал і буфет даного підприємства, включаючи відпуск обідів додому, а також продаж через магазини кулінарії і напівфабрикатів, палатки, розвозну та розносну мережу, яка належить даному підприємству ресторанного господарства;

- продаж за безготівковим розрахунком готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення лікарняним, профілактичним установам, оздоровчим закладам і закладам відпочинку, соціального забезпечення і освіти для харчування населення, яке вони обслуговують;

- продаж продукції пересувних їдалень, які обслуговують працівників сільськогосподарських підприємств на польових станах, на лісорозробках, лісосплаві та шляхових машинних станціях.

Оптовий продаж продукції власного виготовлення підприємств ресторанного господарства — це продаж готових виробів і напівфабрикатів власного виготовлення підприємствам і організаціям роздрібної торгівлі (магазинам і палаткам), їдальням, ресторанам, буфетам та іншим підприємствам ресторанного господарства.

У *товарних запасах* враховуються запаси всіх товарів, які належать торговому підприємству, знаходяться на його балансі і призначені для роздрібної торгівлі та ресторанного господарства.

У статистичній звітності товарні запаси відображаються за продажними (роздрібними) цінами.

Не включаються у запаси товари в дорозі, товари, які прийняті у межах договорів комісії (консигнації), товари матеріально-технічного забезпечення і заготівель, тара всіх видів.

Дані про продаж товарів виробництва України заповнюються за експертною оцінкою.

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність,
яка встановлена статтею 186³ Кодексу України
про адміністративні правопорушення

ЗВІТ ПРО НАДХОДЖЕННЯ, ПРОДАЖ І ЗАПАСИ ТОВАРІВ У РОЗДРІБНІЙ МЕРЕЖІ ТА СКЛАДАХ

за _____ 200_ р.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Подають: | Терміни подання |
| незалежно від форм власності та господарювання: Аптечні заклади (юридичні особи), підприємства медтехніки та оптики: Органу державної статистики за місцезнаходженням В дужках зазначено строк річного звіту | на 5 день після звітного періоду (15.01) |

Форма № 3-торг (здрав)
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р. № 202

Квартальна
(за I квартал, I півріччя,
9 місяців), річна
Поштова

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

* Тільки для підприємств державного сектора.

| | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 999 | Кількість юридичних осіб, що включені у звіт (заповнюють об'єднання, які складають звіт за декілька підприємств — юридичних осіб) |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

тис. грн., з одним десятковим знаком

| № товарної групи | Найменування груп товарів | № рядка | Надійшло у цінах реалізації | У тому числі | Реалізовано | Запаси товарів на кінець звітного періоду (у цінах реалізації) | Із графи 3 реалізовано товарів виробництва України |
|------------------|-------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| | | | | у купівельних цінах | у цінах реалізації | | |
| А | Б | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 036 | Мінеральні води | 01 | | | | | |
| 099 | Медикаменти та хімотовари | 02 | | | | | |
| 099 | Перев'язочні матеріали та предмети догляду за хворими | 03 | | | | | |
| 061 | Мило туалетне | 04 | | | | | |
| 062 | Парфумерія | 05 | | | | | |
| | | 06 | | | | | |
| | | 07 | | | | | |
| | Інші | 08 | | | | | |
| 099 | Медична техніка | 09 | | | | | |
| 099 | Окулярна оптика | 10 | | | | | |
| | Всього | 11 | | | | | |

Довідка

| | № рядка | Фактично за звітний період | У тому числі виробництва України |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|----------------------------------|
| А | Б | 1 | 2 |
| Весь товарооборот | 12 | | |
| у тому числі: | | | |
| роздрібний товарооборот у продажних цінах | 13 | | |
| з нього продаж у сільській місцевості (в цілому за рік) | 16 | | х |
| сума компенсацій за відпуск окремим категоріям населення товарів (ліки, паливо, автомобілі тощо), що оплачуються безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами за безготівковим розрахунком | 17 | | х |
| Кількість провізорів | 18 | | х |
| Кількість фармацевтів | 19 | | х |

“___” _____ 200_р.

Керівник

прізвище та № телефону виконавця

Примітка

При заповненні звіту необхідно керуватись інструкцією про облік роздрібного товарообороту і товарних запасів, що затверджена Міністерством статистики України 28.12.96 № 389 і зареєстрована Міністерством юстиції України 28.01.97 № 13/1817.

Весь товарооборот складається з роздрібного товарообороту, оптового товарообороту і суми компенсації за відпуск окремим категоріям населення товарів (ліки, паливо, автомобілі тощо), що оплачуються безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами за безготівковим розрахунком.

Роздрібний товарооборот — це виручка від продажу безпосередньо населенню споживчих товарів як за готівку, так і за розрахункові чеки установ банків, банківські платіжні картки через організований

споживчий ринок, тобто спеціально організовану торгову мережу (магазини, аптеки, палатки, кіоски, автозаправні станції, розвозку і розносну мережу) і мережу ресторанного господарства (їдальні, кафе, ресторани тощо) усіма діючими підприємствами, незалежно від форм власності та господарювання.

Роздрібний товарооборот визначається у цінах фактичної реалізації за моментом відпуску товарів покупцеві, незалежно від часу оплати грошей.

При продажу пільговим категоріям населення легкових автомобілів з ручним керуванням через торгову мережу, санітарно-гігієнічних та фармацевтичних товарів аптечними закладами і підприємствами медтехніки, палива організаціями, що постачають паливо, в роздрібний товарооборот включається фактично оплачена населенням їх вартість. Вартість цих товарів, що оплачена безпосередньо з бюджету або організаціями соціального забезпечення, лікарняними, профілактичними установами відображається у звітності по рядку 17.

У цей рядок також включається безготівковий відпуск товарів підприємствами роздрібною торгівлю пенсіонерам і працівникам бюджетної сфери в порядку взаємозаліку за заборговані пенсії та зарплати.

Аптечними закладами і підприємствами медтехніки продаж медичного обладнання, інструменту, спеціальних медичних меблів та медикаментів лікарняним закладам, дитячим садкам та іншим організаціям і підприємствам включається в *оптовий товарооборот*.

В товарних запасах враховуються запаси всіх товарів, які належать торговому підприємству, знаходяться на його балансі і призначені для роздрібною торгівлі.

Не включаються у запаси товари в дорозі, товари які прийняті від населення і кооперативів на комісію, товари матеріально-технічного забезпечення і заготівель, тара всіх видів.

Дані про продаж товарів виробництва України заповнюються за експертною оцінкою.

Якщо магазин, аптека, кіоск тощо знаходяться на іншій адміністративній території, необхідно показники по цьому підрозділу надати органу статистики окремо, або зобов'язати звітувати органу статистики за місцем знаходження.

Рядки 18 і 19 заповнюються тільки у звіті за рік. Підставою для цього є дані особових карток (форма Т 2) основних працівників (тобто осіб, трудові книжки яких зберігаються у даному закладі).

У зазначених рядках вказується кількість провізорів і фармацевтів, які працювали у закладі на кінець звітного року, включно з провізорами-інтернами, особами, які були відсутні довгочасно (народження дитини, догляд за нею, закордонне відрядження тощо) і спеціалістами, які тимчасово працювали на посадах відсутніх працівників.

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність, яка
встановлена статтею 186³ Кодексу України про адміністративні
правопорушення

БЛАНК ОБСТЕЖЕННЯ РИНКІВ З ПРОДАЖУ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ за березень 2004 року

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Подають: | Терміни подання |
| Суб'єкти підприємницької діяльності усіх форм власності, які мають ринки з продажу непродовольчих товарів: Органу державної статистики за місцезнаходженням | 2 квітня |

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р.
№ 202

| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

* Тільки для підприємств державного сектора.

Область (республіка) _____

Місто, район _____

Назва ринку _____

Підкреслити:

- 1) Продовольчий ринок, на території якого здійснюється продаж непродовольчих товарів.
- 2) Самостійний ринок з продажу непродовольчих товарів.

| | Одиниці виміру | № рядка | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--|
| Торгова площа ринку | кв. м | 1 | |
| Кількість обладнаних торгових місць на ринку | одиниць | 2 | |
| Щоденна середня наповненість ринку продавцями | чол. | 3 | |
| Кількість робочих днів ринку | | 4 | |
| Середній обсяг продажу за день | грн. | 5 | |
| Продано товарів за березень | грн. | 6=7+10+13+ +16+19+22+25+ +28+29+30+31 | |
| у тому числі: | | | |
| швейні вироби (блузки, сукні, спідниці, костюми тощо) | грн. | 7 | |
| | одиниць | 8 | |
| | ціна за одиницю, грн. | 9 | |
| шкіряний та хутряний одяг (пальта, куртки, шуби) | грн. | 10 | |
| | одиниць | 11 | |
| | ціна за одиницю, грн. | 12 | |
| трикотажні вироби | грн. | 13 | |
| | одиниць | 14 | |
| | ціна за одиницю, грн. | 15 | |
| панчішно-шкарпеткові вироби | грн. | 16 | |
| | одиниць | 17 | |
| | ціна за пару, грн. | 18 | |
| взуття | грн. | 19 | |
| | пар | 20 | |
| | ціна за пару, грн. | 21 | |
| автомобілі (без автотоварів) | грн. | 22 | |
| | одиниць | 23 | |
| | ціна за одиницю, грн. | 24 | |
| телерадіотовари | грн. | 25 | |
| | одиниць | 26 | |
| | ціна за одиницю, грн. | 27 | |
| культурно-побутові товари | грн. | 28 | |

| | Одиниці виміру | № рядка | |
|----------------------------------------------|----------------|---------|--|
| галантерейні та парфюмерно-косметичні товари | грн. | 29 | |
| товари господарсько-побутового призначення | грн. | 30 | |
| інші непродовольчі товари | грн. | 31 | |

“ ___ ” _____ 200__ р.

Керівник

 прізвище та № телефону виконавця

Пояснення по заповненню бланку обстеження ринків з продажу непродовольчих товарів

Обстеженню підлягають усі ринки, які здійснюють продаж непродовольчих товарів, крім тварин та зооринків, які розташовані у спеціально відведених місцях і зареєстровані місцевими органами влади.

Обстеження ринків проводиться з 1 по 31 березня п. р. і результати обстеження до Головного управління статистики в автономній Республіці Крим, обласних, Київського і Севастопольського міських управлінь статистики подаються для узагальнення 2 квітня. При визначенні днів обстеження повинні бути передбачені як будні, так і вихідні дні.

При обстеженні рекомендується запросити у адміністрації ринку інформацію щодо:

- кількості обладнаних торгових місць для продажу непродовольчих товарів;
- розміру торгової площі для продажу непродовольчих товарів;
- кількості днів роботи з 1 по 31 березня включно.

Середня наповненість ринків продавцями визначається таким чином.

На день обстеження рахується кількість продавців у декількох рядах, потім середню кількість продавців одного ряду слід помножити на загальну кількість рядів. Якщо, наприклад, ринок працює 5 днів на тиждень — середу, четвер, п'ятницю, суботу, неділю, а обстеження проводиться у п'ятницю і суботу, то кількість продавців у п'ят-

ницю слід помножити на 3 (три буденні дні — середа, четвер, п'ятниця), кількість продавців у суботу — на 2 (два вихідні дні — субота, неділя). Поділивши суму цих добутків на 5 (фактична кількість днів торгівлі), визначається щоденна середня заповненість продавцями.

Кількість усіх продавців на ринку можна також розрахувати, поділивши суму разового збору на вартість одного торгового місця. Відомості про суми разового збору та вартість одного торгового місця одержати в адміністрації ринку.

Кількість реалізованих товарів по видах за місяць і середня ціна одиниці товару визначається шляхом візуального обстеження (підрахування) у дні проведення обстеження (множенням одноденного продажу на кількість робочих днів ринку), а також використовуючи певну інформацію від продавців.

У зв'язку з тим, що важко отримати інформацію про обсяги продажу на речових (змішаних) ринках, для здійснення спостереження треба пройти по ринку і відмітити, які товари виставлені на продаж, керуючись наведеним у бланку переліком товарів.

По кожній групі товарів рекомендується опитати декілька продавців. При цьому доцільно вибирати осіб, які продають товари однієї групи, наприклад, взуття або одяг, або трикотажні вироби і т. ін. Опитування кожного продавця треба починати з питання про ціну товару, а потім запитати про приблизний обсяг щоденного продажу, або за місяць. Запитання краще ставити непрямо, наприклад: “Чи вдається вам продати увесь товар протягом дня (місяця)?” або “Скільки ж Вам вдається продати?”. Якщо контакту з продавцем знайти неможливо, то за обсяг продажу за місяць пропонуємо умовно прийняти ту кількість товару, що знаходиться на прилавку, або опитати іншого продавця.

На основі опитування продавців заповнюються дані про середню ціну товару, а дані про його кількість — за такою формулою:

$$\begin{array}{l} \text{Кількість товару} \\ \text{даної групи, що} \\ \text{реалізується на ринку} \\ \text{протягом місяця} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Кількість товару} \\ \text{даної групи, що} \\ \text{реалізується одним} \\ \text{продавцем за місяць} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Кількість} \\ \text{продавців} \\ \text{даного виду} \\ \text{товарів} \end{array}$$

Після визначення кількості товарів розраховується обсяг продажу товарів по групах:

Обсяг продажу товарів даної групи за місяць = Середня ціна товару даної групи × Кількість товарів даної групи, що реалізується на ринку протягом місяця

Розрахунки пропонується робити поза увагою продавців, яких опитували.

У рядок “культурно-побутові товари” включаються годинники, друковані видання, музичні інструменти, іграшки, фотокінотовари, мотоцикли і велосипеди, автотовари, вироби для фізичної культури, спорту і туризму;

у рядок “товари господарсько-побутового призначення” — меблі, килими та килимові вироби, металевий посуд і металеві столові приналежності, скляний, фарфоро-фаянсовий і керамічний посуд, електротовари, електроосвітлювальна арматура і електролампи, синтетичні миючі засоби, шпалери, господарчі, інструментальні та санітарно-гігієнічні товари.

Управління статистики торгівлі
Державного комітету статистики України

Державне статистичне спостереження

Конфіденційність статистичної інформації забезпечується
статтею 21 Закону України “Про державну статистику”

Порушення порядку подання або використання даних державних
статистичних спостережень тягне за собою відповідальність,
яка встановлена статтею 186³ Кодексу України про
адміністративні правопорушення

БЛАНК ЩОМІСЯЧНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ЦІН НА МІСЬКОМУ РИНКУ

на 22 число _____ 200_р.

| | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| Подають: | Терміни подання |
| Ринки, що здійснюють продаж сільгосппродуктів і худоби | 23 числа кожного місяця |

Форма № 2
ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Держкомстату
України
03.07.2003 р. № 202
Місячна
Поштова

| Найменування організації – складача інформації | | | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Поштова адреса | | | | | | |
| Коди організації – складача | | | | | | |
| за ЄДРПОУ | території (КОАТУУ) | виду економічної діяльності (КВЕД) | форми власності (КФВ) | організаційно-правової форми господарювання (КОПФГ) | міністерства, Іншого центрального органу, якому підпорядкована організація – складач інформації (КОДУ)* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

* Тільки для підприємств державного сектора.

Місто _____

Відправляйте бланк
не пізніше 23 числа

Республіка, область _____

звертайте увагу
на одиниці виміру

| Назва товару | Одиниці виміру | Код товару | Ціни сільгосппродуктів | |
|----------------------------------|----------------|------------|------------------------|----------------|
| | | | попередній місяць | звітний місяць |
| А | Б | В | 1 | 2 |
| Жито | коп. за кг | 001 | | |
| Пшениця | " | 002 | | |
| Кукурудза в зерні | " | 003 | | |
| Овес | " | 004 | | |
| Ячмінь кормовий | " | 005 | | |
| Інші зернові | " | 006 | | |
| Висівки | " | 011 | | |
| Борошно житнє просте | " | 021 | | |
| Борошно пшеничне простого помолу | " | 022 | | |
| Борошно пшеничне сортове | " | 023 | | |
| Інше борошно | " | 024 | | |
| Пшоно | " | 031 | | |
| Крупа гречана | " | 032 | | |
| Рис | " | 033 | | |
| Інші крупи | " | 034 | | |
| Бобові | " | 041 | | |
| Насіння соняшника та гарбуза | " | 101 | | |
| Сіно напресоване природних трав | " | 111 | | |
| Картопля пізня | " | 121 | | |
| Картопля рання | " | 122 | | |
| Капуста свіжа пізня | " | 140 | | |
| Капуста свіжа рання | " | 141 | | |
| Капуста квашена | " | 142 | | |
| Цибуля ріпчаста | " | 143 | | |
| Буряки столові | " | 144 | | |
| Морква | " | 145 | | |
| Огірки свіжі | " | 146 | | |
| Огірки солоні, малосольні | " | 147 | | |
| Помідори свіжі | " | 148 | | |
| Помідори солоні червоні, зелені | " | 149 | | |

| А | Б | В | 1 | 2 |
|-----------------------------|---|-----|---|---|
| Часник | " | 151 | | |
| Цибуля зелена | " | 152 | | |
| Редиска | " | 153 | | |
| Кабачки, гарбузи, баклажани | " | 154 | | |
| Петрушка | " | 155 | | |
| Салат | " | 156 | | |
| Кріп | " | 157 | | |
| Щавель | " | 158 | | |
| Редька | " | 159 | | |
| Інші овочі | " | 160 | | |
| Яблука | " | 161 | | |
| Груші | " | 162 | | |
| Вишні, черешні | " | 163 | | |
| Абрикоси, персики | " | 164 | | |
| Сливи, мірабель, алича | " | 166 | | |
| Цитрусові | " | 171 | | |
| Інші фрукти свіжі: | " | 165 | | |
| фанати | " | 911 | | |
| хурма | " | 912 | | |
| Інші види | " | 913 | | |
| Виноград | " | 167 | | |
| Журавлина | " | 168 | | |
| Полуниці | " | 169 | | |
| Чорна смородина | " | 170 | | |
| Малина | " | 177 | | |
| Інші ягоди свіжі | " | 172 | | |
| Фрукти сушені: | " | 173 | | |
| компот | " | 174 | | |
| курага | " | 175 | | |
| шипшина | " | 176 | | |
| інші фрукти сушені | " | 178 | | |
| Горіхи | " | 180 | | |
| Кавуни та дині | " | 181 | | |
| кавуни | " | 182 | | |
| дині | " | 183 | | |
| Цукор | " | 190 | | |

| А | Б | В | 1 | 2 |
|---------------------------------------|--------------------|-----|---|---|
| Олія | коп. за л | 191 | | |
| Яловичина | коп. за кг | 301 | | |
| Телятина | " | 302 | | |
| Баранина | " | 303 | | |
| Свинина | " | 304 | | |
| Інше м'ясо (конина, кролика та інше) | " | 306 | | |
| Сало свиняче кускове | " | 311 | | |
| Сало яловичине внутрішнє сирець | " | 312 | | |
| Курка жива, бита вагою 1 кг | коп. за шт. | 321 | | |
| Гуска жива, бита вагою 3 кг | " | 322 | | |
| Качка жива, бита вагою 1,5 кг | " | 323 | | |
| Індичка жива, бита вагою 4 кг | " | 324 | | |
| Молоко свіже | коп. за л | 401 | | |
| Масло тваринне | коп. за кг | 404 | | |
| Сир (творог) | " | 405 | | |
| Сметана | " | 406 | | |
| Сир, бринза | " | 407 | | |
| Інші молочні продукти | коп. за л | 408 | | |
| Яйця свіжі | коп. за десяток | 411 | | |
| Мед | коп. за кг | 421 | | |
| Коні старші 3 років | грн. за гол. | 501 | | |
| Молодняк до 3 років | " | 502 | | |
| Велика рогата худоба: Корова дойна | " | 503 | | |
| Молодняк до 1 року | " | 505 | | |
| Молодняк від 1 до 2 років | " | 506 | | |
| Вівця доросла ст. 1 року | " | 507 | | |
| Коза дойна | " | 508 | | |
| Свині старші 9 місяців | " | 509 | | |
| Підсвинки 4–9 місяців | " | 510 | | |
| Поросята до 1 місяця | " | 511 | | |
| Поросята 1–4 місяців | " | 512 | | |
| Риба | коп. за кг | 601 | | |
| Гриби свіжі, солоні | " | 701 | | |
| Гриби сухі | " | 702 | | |

| A | Б | В | 1 | 2 |
|------------------|-------------|-----|---|---|
| Квіти: | коп. за шт. | 800 | | |
| гвоздики | " | 801 | | |
| троянди | " | 802 | | |
| тюльпани | " | 803 | | |
| піони | " | 804 | | |
| гладіолуси | " | 805 | | |
| айстри | " | 806 | | |
| інші види | " | 807 | | |
| Квіткова розсада | " | 810 | | |
| Контрольна сума | " | " | | |

Інспектор державної статистики _____
 прізвище та № телефону виконавця

“__” _____ 200_р.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. *Айрапетов А. М.* Таблицы исчисления среднегодовых темпов роста, прироста и снижения. — М.: Статистика, 1967.
2. *Банківська енциклопедія* / За ред. А. М. Морозова. — К.: Фірма “Елітон”, 1993.
3. *Бек В. Л.* Теорія статистики: Навч. посіб. — К.: ЦУЛ, 2003.
4. *Беляевский И. К., Рязов Н. Н., Рязов Д. Н.* Статистика торговли: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 1989.
5. *Бідій О. І.* Загальна і сільськогосподарська статистика: Навч. посіб. — К.: Урожай, 1968.
6. *Большой экономический словарь* / Под ред. А. Н. Азрилияна. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Ин-т новой экономики, 1997.
7. *Герасименко С. С., Головач А. В., Єріна А. М.* Статистика: Підручник. — К.: КНЕУ, 2000.
8. *Головач А. В., Єріна А. М., Козирев О. В.* Статистика. — К.: Вища шк., 1993.
9. *Гранков В. П.* Средние величины в статистике. — М.: Госстатиздат, 1957.
10. *Гришин А. Ф.* Статистика. — М.: Финансы и статистика, 2003.
11. *Громыко Г. Л.* Статистика. — М.: МГУ, 1976.
12. *Губарев С. М., Дьячков М. Ф., Левин А. Е., Садовская В. А., Яковлева Н. И.* Статистика. — М.: Статистика, 1969.
13. *Долгушевський Ф. Г.* Загальна теорія статистики. — К.: КДУ, 1963.
14. *Дружинин Н. К.* Лекции по статистике. — М.: Госторгиздат, 1955.
15. *Эгер Е. И., Лебедев А. В., Левина Д. Л.* Основы статистики. — М.: Гостатиздат, 1963.
16. *Економіка України за 2003 рік* // Уряд. кур’єр. — 2001. — № 12. — 22 січ.
17. *Економічна енциклопедія: У 3 т.* / Редкол.: С. В. Мочерний та ін. — К.: Академія, 2000.
18. *Елисеєва И. И., Юзбашев М. М.* Общая теория статистики: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2004.
19. *Ендрова В. Н., Ендрова М. В.* Общая теория статистики. — М.: Юристъ, 2001.
20. *Ефимова М. Р., Петрова Е. В., Румянцев В. Н.* Общая теория статистики: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 1997.

21. *Єріна А. М., Пальян З. О.* Теорія статистики: Практикум. — К.: Знання, 2004.
22. *Єріна А. М.* Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2001.
23. Закон України “Про державну статистику” // *Голос України*. — 2000. — 13 лип.; *Відомості Верховної Ради України*. — № 43. — К., 2000.
24. Закон України “Про інформацію” // *Голос України*. — 1992. — 13 листоп.
25. *Захожай В. Б., Федорченко В. С.* Правова статистика: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2003.
26. *Захожай В. Б., Попов І. І., Коваленко О. В.* Практикум з основ статистики: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2001.
27. *Захожай В. Б., Федорченко В. С.* Теорія статистики: Навч. посіб. — К.: ЄУФІМП, 2000.
28. *Казинец Л. С.* Сборник задач по общей теории статистики. — М.: Статистика, 1979.
29. *Кевеш П.* Теория индексов и практика экономического анализа. — М.: Финансы и статистика, 1990.
30. *Кильдишев Г. С.* Выборочное наблюдение. — М.: МЭСИ, 1965.
31. *Козаченко І. В.* Статистика: Навч. посіб. — К.: Урожай, 1969.
32. *Крылов В. Н.* Выборочный метод в статистике. — М.: Госстатиздат, 1957.
33. *Кулинич О. І.* Теорія статистики. — К.: Вища шк., 1992.
34. *Курс общей теории статистики / Г. И. Козлов и др.* — М.: Госкомиздат, 1965.
35. *Лившиц Ф. Д.* Статистические таблицы. — М.: Госстатиздат, 1958.
36. *Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие / В. Н. Салин, В. Г. Медведев, С. И. Кудряшова, Е. П. Шпаковская.* — М.: Дело, 2000.
37. *Мармоза А. Т.* Практикум з теорії статистики: Навч. посіб. — К.: Ельга Ніка-Центр, 2003.
38. *Маслов П. П.* Статистика. — М.: Мысль, 1964.
39. *Нечминов В. С.* Избранные произведения. — М.: Наука, 1967. — Т. 2.
40. *Общая теория статистики / Под ред. А. Я. Боярского, Г. Л. Громыко.* — М.: МГУ, 1985.
41. *Общая теория статистики / Под ред. А. Я. Боярского.* — М.: МГУ, 1977.

42. *Общая теория статистики* / Под ред. А. М. Гольдберга, В. С. Козлова. — М.: Финансы и статистика, 1985.
43. *Общая теория статистики* / Ф. Г. Долгушевский, В. С. Козлов, П. И. Полушин, Я. М. Эрлих. — М.: Статистика, 1967.
44. *Общая теория статистики: Лекции* / Д. В. Савинский и др. — М.: МГУ, 1960.
45. *Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности* / Под ред. О. Э. Башиной, А. А. Спирина. — М.: Финансы и статистика, 2000.
46. *Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра, спеціаліста і магістра напрямку 0501 “Економіка і підприємництво”*: Галузевий стандарт вищої освіти. — К.: Міністерства України, 2002.
47. *Остороумов С. С.* Советская судебная статистика. — М.: МГУ, 1970.
48. *Парфенцева Н.* Міжнародні статистичні класифікації: Навч. посіб. — К.: Основи, 2000.
49. *Пасхавер И. С.* Средние величины в статистике. — М.: Статистика, 1979.
50. *Попов И. И., Федорченко В. С.* Теорія статистики. Практикум: Навч. посіб. — К.: КНТЕУ, 2001.
51. *Практикум по общей теории статистики* / Под ред. Н. Н. Рязова. — М.: Статистика, 1993.
52. *Практикум по теории статистики: Учеб. пособие* / Под ред. Р. А. Шмойловой. — М.: Финансы и статистика, 2002.
53. *Про затвердження форм державних статистичних спостережень із роздрібної торгівлі та ресторанного господарства*: Наказ Держкомстату України від 03.07.03 № 202.
54. *Про затвердження форм державної статистичної звітності із статистики роздрібної торгівлі та ресторанного господарства*: Наказ Держкомстату України від 27.06.01 № 307.
55. *Про заходи щодо розвитку державної статистики*: Указ Президента України від 22.11.97 № 1299/97 // Статистика України. — 1998. — № 1.
56. *Програма реформування державної статистики на період до 2002 року*: Постанова Кабінету Міністрів України від 27.06.98 № 971.
57. *Прусова А. Г.* Основы рыночной экономики. — М.: РПО “Полиграфкнига”, 1993.
58. *Рязов Н. Н.* Статистика. — М.: Госкомиздат, 1966.

59. *Ряузов Н. Н.* Общая теория статистики — М.: Госстатиздат, 1967.
60. *Ряузов Н. Н.* Общая теория статистики. — М.: Статистика, 1971.
61. *Ряузов Н. Н.* Общая теория статистики. — М.: Финансы и статистика, 1984.
62. *Ряузов Н. Н., Шор Ю. Л.* Статистика в кредитных учреждениях. — М.: Финансы, 1968.
63. *Сигел Э.* Практическая бизнес-статистика: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2002.
64. *Сиповская И. В.* Техника сводки статистических данных и их графическое изображение. — М.: Ленинградский ун-т, 1969.
65. *Социальная статистика: Учебник / Под ред. И. И. Елисейевой.* — М.: Финансы и статистика, 1997.
66. *Статистика рынка товаров и услуг: Учебник / Под ред. И. К. Белявского.* — М.: Финансы и статистика, 1997.
67. *Статистика торговли с элементами математической статистики.* — М.: Статистика, 1973.
68. *Статистика: Учеб. пособие для ВПШ.* — М.: Мысль, 1985.
69. *Статистика: Курс лекций / Л. Д. Харченко, В. Г. Долженкова, В. Г. Ионин и др.; Под ред. к. э. н. В. Г. Ионина.* — Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ; М.: ИНФРА-М, 1998.
70. *Статистика: Учеб. пособие / Под ред. М. Р. Ефимовой.* — М.: ИНФРА-М, 2003.
71. *Статистический словарь.* — М.: Финансы и статистика, 1989.
72. *Статистичний щорічник України за 2000 рік.* — К.: Техніка, 2001.
73. *Статистичний щорічник України за 2001 рік.* — К.: Техніка, 2002.
74. *Статистичний щорічник України за 2002 рік.* — К.: Консультант, 2003.
75. *Суслов И. П.* Общая теория статистики: Учебник. — М.: Статистика, 1970.
76. *Теория статистики: Учебник / Под ред. Г. Л. Громыко* — М.: ИНФРА-М, 2000.
77. *Теорія статистики: Індивідуальні завдання для практичних занять і самостійної роботи студентів.* — К.: КНТЕУ, 2003.
78. *Теорія статистики: Навч. посіб. / П. Г. Вашків, П. І. Пастер, В. П. Сторожук, Є. І. Ткач.* — К.: Либідь, 2001.
79. *Теорія статистики: Практикум. Пакет прикладних програм для вирішення індивідуального наскрізного завдання для практич-*

- них занять та самостійної роботи студентів / Уклад.: І. І. Попов, М. О. Цензура. — К.: КДТЕУ, 1999.
80. *Толбатов Ю. А.* Загальна теорія статистики засобами Excel: Посібник. — К.: Четверта хвиля, 1999.
 81. *Трінько Р.* Теорія статистики: Навч. посіб. — Львів: Українські технології, 2003.
 82. *Україна у цифрах у 2003 році:* Короткий стат. довід. — К.: Консультант, 2004.
 83. *Україна у цифрах у 2004 році:* Стат. довід. — К.: Консультант, 2005.
 84. *Уманець Т. В., Пігарев Ю. Б.* Статистика: Навч. посіб. — К.: Вікар, 2003.
 85. *Урланис Б. Ц.* Общая теория статистики: Курс лекций. — М.: Госкомстат, 1973.
 86. *Фомичев В. И.* Международная торговля: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 1998.
 87. *Хазанов Ю. С.* Статистика: Учеб. пособие. — М.: Статистика, 1974.
 88. *Харламов А. И.* Статистические показатели темпов экономического развития. — М.: Госстатиздат, 1962.
 89. *Христич О. Г.* Статистика: Навч. посіб. — К.: УСГАН, 1961.
 90. *Шнайдерман И. М.* Статистика услуг. — М.: Статистика, 1974.
 91. *Эдельгауз Г. Е.* Достоверность статистических показателей. — М.: Статистика, 1977.
 92. *Экономика и статистика фирм:* Учебник / В. Е. Адамов, С. Д. Ильенкова, Т. П. Сиротина, С. А. Смирнов. — М.: Финансы и статистика, 2002.
 93. *Экономическая статистика:* Учебник / Под ред. Ю. Н. Иванова. — М.: ИНФРА-М, 1998.
 94. *Яблочник А. Л.* Общая теория статистики. — М.: Статистика, 1976.

The theoretical, methodological fundamentals of system construction of statistics indicators, which are used for studying of social event taking into account international standards of statistics and discount are examined.

The questions of statistics theory are given briefly, on the base of which the practical work is composed — the computer version of individual tasks for practical courses and independent work of student and also tasks for independent answers and tests for self-control.

For economic specialties students of higher educational establishments, post-graduate students, businessmen, managers, economists.

Навчальне видання

Захожай Валерій Борисович

Попов Іван Іванович

СТАТИСТИКА

Підручник

Educational edition

Zahozhaj, Valerij B.

Popov, Ivan I.

STATISTICS

Manual

Відповідальний редактор *С. Г. Рогузько*

Редактор *С. Г. Агдасва*

Коректор *Т. К. Валицька*

Комп'ютерне верстання *Т. М. Бойко*

Оформлення обкладинки *С. В. Фадєєв*

Підп. до друку 14.06.06. Формат 60×84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 31,15. Обл.-вид. арк. 32,25. Тираж 5000 пр. (І завод). Зам. № 6-369

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № 8 від 23.02.2000*

ВАТ “Білоцерківська книжкова фабрика”

09117 Біла Церква-17, вул. Леся Курбаса, 4