

О.Є.Лугінін

# СТАТИСТИКА

2-е видання, перероблене та доповнене

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



Київ – 2007

УДК 330.101.52(075.8)  
ББК 60.051я73  
Л 83

*Гриф надано  
Міністерством освіти і науки України  
(лист №14/18.2-2370 від 05.11.2004 р.)*

Рецензенти:

**Благодатний В.І.** – доктор економічних наук, професор (Херсонський філіал Європейського університету фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу);

**Мармуль Л.О.** – доктор економічних наук, професор (Херсонський державний аграрний університет);

**Карпов В.І.** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри статистики та економетрії (Київський національний торговельно-економічний університет).

**Лугінін О.Є.**

Л 83 **Статистика.** Підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 608 с.

ISBN 978-966-364-443-1

Підготовлено відповідно до типових навчальних програм нормативної дисципліни „Статистика” для студентів економічних спеціальностей та менеджменту вищих навчальних закладів. Перероблено та доповнено автором порівняно з першим виданням підручника.

У першій частині „Теорія статистики” висвітлені такі питання: предмет и метод статистики; статистичне спостереження; зведення, класифікації та групування статистичних даних; статистичні показники; вибіркове спостереження; статистичні методи аналізу зв'язків між факторами явищ; ряди динаміки; індекси.

У другій частині „Економічна та соціальна статистика” розглянуто: методологічні основи економічної та соціальної статистики; система національних розрахунків; статистика національного багатства, продукції, ринку та цін, праці, витрат виробництва та фінансових результатів господарської діяльності, ефективності економічної діяльності; статистика населення; статистика рівня життя населення.

Наведені питання для самоконтролю знань, рішення типових задач, тести проміжного та підсумкового контролю знань студентів за кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Розраховано для студентів бакалаврського рівня підготовки за напрямками з менеджменту, економіки і підприємництва, міжнародних відносин. Може бути корисним викладачам економічних спеціальностей та менеджменту.

ISBN 978-966-364-443-1 © Лугінін О.Є., 2007

© Центр учбової літератури, 2007

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	10
<b>Частина 1. Теорія статистики</b> .....	12
<b>Глава 1. Предмет і метод статистики. Організація статистики в Україні</b> .....	12
1.1. Статистика як наука .....	12
1.2. Предмет статистики та її категорії .....	16
1.3. Методологія статистики .....	20
1.4. Організація статистики в Україні та на міжнародному рівні .....	22
Питання для самоконтролю .....	23
<b>Глава 2. Статистичне спостереження</b> .....	25
2.1. Сутність статистичного спостереження та вимоги до нього .....	25
2.2. Програмно-методологічне та організаційне забезпечення статистичного спостереження .....	26
2.3. Форми, види та способи спостереження .....	30
2.4. Помилки спостереження та методи їх контролю .....	33
Запитання для самоконтролю .....	35
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	36
Задачі .....	38
<b>Глава 3. Зведення, класифікації та групування статистичних даних</b> .....	47
3.1. Суть та організація статистичного зведення .....	47
3.2. Класифікації в економічній практиці .....	50
3.3. Групування статистичних даних .....	51
3.4. Ряди розподілу .....	55
3.5. Статистичні таблиці .....	58
3.6. Статистичні графіки .....	62
Питання для самоконтролю .....	67
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	68
Задачі .....	74

<b>Глава 4. Статистичні показники</b> .....	85
4.1. Види, типи та значення статистичних показників .....	85
4.2. Абсолютні та відносні величини .....	87
4.3. Середні величини .....	92
4.4. Показники варіації .....	99
Питання для самоконтролю .....	103
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	104
Задачі .....	111
<b>Глава 5. Вибіркове спостереження</b> .....	122
5.1. Поняття про вибіркове спостереження .....	122
5.2. Характеристики генеральної та вибіркової сукупності .....	124
5.3. Помилки вибіркового спостереження .....	126
5.4. Закон великих чисел .....	127
5.5. Проста випадкова вибірка .....	129
5.6. Механічна вибірка .....	132
5.7. Районована (типова) вибірка .....	133
5.8. Серійна вибірка .....	135
5.9. Ступенева вибірка .....	136
5.10. Малі вибірки .....	137
5.11. Поняття про метод моментних спостережень .....	139
Питання для самоконтролю .....	140
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	142
Задачі .....	150
<b>Глава 6. Статистичні методи аналізу кореляційних зв'язків</b> .....	162
6.1. Види зв'язку між ознаками явищ .....	162
6.2. Регресійний аналіз .....	164
6.3. Кореляційний аналіз .....	169
6.4. Аналіз зв'язку між атрибутивними ознаками .....	171
Питання для самоконтролю .....	175
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	176
Задачі .....	182



<b>Глава 7. Ряди динаміки</b> .....	191
7.1. Елементи та види рядів динаміки. Приведення рядів динаміки до порівнюваного виду .....	191
7.2. Показники рядів динаміки.....	196
7.3. Середні показники ряду динаміки.....	199
7.4. Методи обробки динамічних рядів.....	201
7.5. Вимірювання сезонних коливань в рядах динаміки.....	209
Питання для самоконтролю .....	212
Методичні вказівки до рішення типових задач.....	214
Задачі .....	223
<b>Глава 8. Індекси та їх використання в економіко-статистичних дослідженнях</b> .....	234
8.1. Поняття індексів та їх роль у статистико-економічному аналізі .....	234
8.2. Класифікація індексів .....	236
8.3. Індивідуальні індекси .....	238
8.4. Агрегатна форма загальних індексів кількісних показників .....	241
8.5. Агрегатна форма загальних індексів якісних і змішаних показників.....	244
8.6. Середньозважені індекси.....	250
8.7. Загальні індекси середніх величин .....	252
Питання для самоконтролю .....	253
Методичні вказівки до рішення типових задач.....	254
Задачі .....	268
<b>Частина 2. Економічна та соціальна статистика</b> .....	278
<b>Глава 9. Методологічні основи економічної та соціальної статистики</b> .....	278
9.1. Мета, завдання і предмет економічної та соціальної статистики і система їх показників .....	278
9.2. Категорії економічної статистики .....	280
9.3. Основні класифікації в економічній статистиці.....	281
9.4. Сучасний стан та перспективи розвитку соціально-економічної статистики в Україні.....	284

Питання для самоконтролю .....	287
<b>Глава 10. Система національних рахунків.....</b>	<b>288</b>
10.1. Виникнення системи національних рахунків і її порівняння з іншими економічними моделями .....	288
10.2. Загальні принципи побудови СНР та її класифікація .....	289
10.3. Основні макроекономічні показники СНР .....	291
Питання для самоконтролю .....	299
Методичні вказівки до рішення типових задач з розрахунку макроекономічних показників .....	301
Задачі .....	304
<b>Глава 11. Статистика національного багатства.....</b>	<b>318</b>
11.1. Поняття національного багатства та його класифікація у СНР .....	318
11.2. Статистика основного капіталу .....	320
11.2.1. Класифікація основного капіталу та методи його вимірювання .....	320
11.2.2. Баланс основного капіталу .....	325
11.2.3. Показники руху, стану та використання основних засобів .....	325
11.2.4. Індексний аналіз ефективності використання основних засобів.....	328
11.3. Статистика оборотних засобів .....	330
11.3.1. Класифікація і структура оборотних активів .....	330
11.3.2. Показники ефективності використання оборотних засобів .....	332
11.3.3. Індексний метод аналізу використання матеріальних ресурсів .....	334
11.4. Джерела інформації про основні і оборотні засоби .....	336
Питання для самоконтролю .....	338
Методичні вказівки до рішення типових задач.....	340
Задачі .....	347

<b>Глава 12 Статистика продукції</b> .....	358
12.1. Види, типи та форми продукції.....	358
12.2. Методи вимірювання та показники продукції промислових підприємств.....	360
12.3. Статистика продукції сільського господарства.....	363
12.4. Статистика продукції інших галузей.....	367
12.5. Джерела інформації про промислову і сільськогосподарську продукцію .....	370
Питання для самоконтролю .....	371
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	373
Задачі .....	382
<b>Глава 13. Статистика ринку та цін</b> .....	396
13.1. Статистичне вивчення ринку, методи його аналізу та показники .....	396
13.2. Статистичний аналіз товарообороту на ринку .....	405
13.3. Статистика цін та тарифів .....	410
13.3.1. Види цін і тарифів .....	410
13.3.2. Вимірювання динаміки цін індексним методом.....	413
13.4. Джерела інформації про товарооборот та ціни на споживчому ринку .....	417
Питання для самоконтролю .....	418
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	420
Задачі .....	428
<b>Глава 14. Статистика праці</b> .....	438
14.1. Склад робочої сили на підприємстві, її показники чисельності та руху .....	438
14.2. Робочий час та його використання .....	442
14.3. Ефективність праці, її показники та методи вимірювання .....	444
14.4. Статистичне вивчення оплати праці .....	447
14.5. Джерела інформації про чисельність персоналу, використання робочого часу та оплати праці .....	453
Питання для самоконтролю .....	454
Методичні вказівки до рішення типових задач.....	455

Задачі .....	463
--------------	-----

**Глава 15. Статистика витрат виробництва та фінансових результатів господарської діяльності .....** 474

15.1. Завдання статистики витрат виробництва та фінансових результатів господарської діяльності .....	474
15.2. Класифікація витрат на продукцію .....	475
15.3. Собівартість продукції та її обчислення .....	476
15.4. Показники фінансових результатів господарської діяльності .....	480
15.5. Джерела інформації про витрати на продукцію та фінансові результати господарської діяльності .....	485
Питання для самоконтролю .....	486
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	487
Задачі .....	494

**Глава 16. Статистика ефективності економічної діяльності .....** 506

16.1. Ефективність суспільного виробництва як основний чинник успішного розвитку економіки .....	506
16.2. Показники ефективності економічної діяльності в міжнародній економіці .....	509
Питання для самоконтролю .....	516
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	517
Задачі .....	522

**Глава 17. Статистика населення .....** 525

17.1. Категорії населення та їх характеристики .....	525
17.2. Статистичні показники природного та механічного руху населення .....	526
17.3. Статистика зайнятості та безробіття .....	526
17.4. Джерела інформації про населення, його чисельність та зайнятість .....	530
Питання для самоконтролю .....	531
Методичні вказівки до рішення типових задач .....	532
Задачі .....	539

<b>Глава 18. Статистика рівня життя населення</b> .....	547
18.1. Комплекс індикаторів життєвого рівня та їх показники.....	547
18.2. Макроекономічні показники життєвого рівня населення .....	548
18.3. Показники матеріального забезпечення населення та домогосподарств .....	549
18.4. Соціальні та демографічні показники життєвого рівня .....	552
Питання для самоконтролю .....	554
Методичні вказівки до рішення типової задачі.....	555
Задачі.....	557
<b>Тестові завдання [17,47] за кредитно-модульною системою контролю знань студентів</b> .....	569
<b>Список літератури</b> .....	601

## ВСТУП

В системі економічної освіти значна роль відведена статистиці як фундаментальній дисципліні з циклу природничо-наукової та загальноекономічної бакалаврської підготовки фахівців за напрямками з економіки і підприємництва, менеджменту, міжнародних відносин.

Статистика здійснює збирання, обробку та аналіз даних про масові соціально-економічні явища, які характеризують всі сторони життя та діяльності населення, виявляє взаємозв'язки різних сторін в економіці, вивчає динаміку її розвитку та прийняття ефективних управлінських рішень на всіх рівнях, що складає *предмет* дисципліни.

*Її мета* визначається тими функціями, які виконує статистика в системі економічних наук, і полягає в набутті необхідних знань при вирішенні таких *задач*: розробці програми статистичних спостережень, зведенні та групуванні масових даних явищ і процесів суспільного життя; обчисленні узагальнюючих характеристик структури сукупностей; вимірюванні інтенсивності динаміки явищ; визначенні факторів, які формують варіацію та розвиток суспільних явищ та оцінюванні сили їхнього впливу; використанні системи національних рахунків у ході визначення статистичних показників та їх аналізу; оцінці тенденцій розвитку і взаємозв'язків секторів ринкової економіки; оцінці життєвого рівня населення, його зміни під впливом окремих факторів та прогнозуванні розвитку.

Після вивчення статистики студенти повинні *знати* можливості статистичних методів спостереження, зведення та групування статистичних даних, економічну суть статистичних показників, методи аналізу конкретних явищ і процесів суспільного життя. Студенти повинні *вміти* проводити статистичну обробку даних з побудовою статистичних таблиць і графіків, рядів розподілу, аналізувати результати і робити науково обґрунтовані висновки.

У зв'язку з цим метою даного підручника є систематизування структури нормативної дисципліни „Статистика” на основі типових програм та галузевих стандартів вищої освіти за на-

прямами підготовки з менеджменту, економіки і підприємництва, міжнародних відносин.

Підручник складається з двох частин: „Теорія статистики” і „Економічна та соціальна статистика”.

У першій частині – „Теорія статистики”, - яка складається з 8 тем, розглядаються питання з історії, методології та організації статистики в Україні та на міжнародному рівні, статистичного спостереження, зведення, класифікації та групування статистичних даних, обчислення і використання абсолютних та відносних статистичних показників, середніх величин, варіацій, вибіркового спостереження та методів вимірювання зв'язку між статистичними даними, побудови рядів динаміки та індексів.

В другій частині підручника – „Економічна та соціальна статистика” – 10 тем присвячені таким питанням, як розгляд методологічних основ економічної та соціальної статистики, системи національних рахунків, статистики національного багатства, продукції, ринку та цін, праці, витрат виробництва, доходів та рентабельності, ефективності економічної діяльності населення, рівня життя населення.

Після кожної теми запропоновано питання для самоконтролю, наведено рішення типових задач та варіанти задач за темою, що робить підручник корисним у самостійній роботі студентів, особливо за заочною та дистанційною формами навчання. Поєднання теоретичного матеріалу з практикою вирішення конкретних задач із суспільного життя дає можливість більш ретельно вивчити теоретичні основи у практичному спрямуванні, зрозуміти сутність розрахункових формул, оцінити кінцеві результати з економічної або соціальної точки зору.

Підручник став основою для переробки та доповнення раніше виданого автором підручника з грифом МОН «Статистика» (2005 р.). У другому виданні підручника, окрім виправлення та доповнення змісту окремих тем, введено нову тему зі статистики ефективності економічної діяльності.

Підручник буде корисним для самостійної роботи студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання як при вивченні статистики, так і для інших фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Може бути використано викладачами економічних спеціальностей та менеджменту.

# ЧАСТИНА 1. ТЕОРІЯ СТАТИСТИКИ

## Глава 1. Предмет і метод статистики. Організація статистики в Україні

### 1.1. Статистика як наука

З давніх часів людство здійснювало облік багатьох явищ і предметів, які виникали в процесі його життєдіяльності. Це і чисельність чоловічого та жіночого населення країни, і прибуток скарбниці держави, і земельні угіддя та їх кількість, і сировинні ресурси та ін. При подальшому поглибленні суспільного розподілу праці, збільшенні її продуктивності, розвитку суспільних відносин відбувалось зростання кількості враховуваних факторів у виробничій та соціальній сферах, встановились їх зв'язки на господарському, регіональному та загальнодержавному рівнях. З урахуванням цих факторів зв'язані і методи їх обчислення, створення розрахункових показників.

Всю перераховану інформацію надає суспільству *статистика*. Термін „статистика” визначається сукупністю латинських та італійських слів: “*status*” (становище, стан справ); “*stato*” (керована область, держава); “*statista*” (державний чоловік, політик, знавець держави). В наукове використання термін „статистика” було введено німецьким вченим, професором Геттингенського університету Г.Ахенвалем у 1743 році для визначення сукупності знань, які характеризують державний устрій, визначні пам'ятки країни, що характеризує її добробут. Однак таке визначення далеко від сучасного тлумачення поняття „статистика”. *В даний час під статистикою розуміють галузь практичної діяльності, економічної науки та навчальної дисципліни з вивчення способів збирання, обробки та аналізу даних про масові соціально-економічні явища і процеси.*

Як *галузь практичної діяльності* статистика займається збиранням, накопиченням, обробкою цифрових даних, які характеризують економіку, населення, культуру, освіту та інші явища в житті суспільства.

Статистикою називають також особливу *науку*, тобто галузь знань, яка вивчає масові явища в житті суспільства з їх кі-



лькісної сторони. Основою для вивчення масових явищ є *закон великих чисел*. Сутність його полягає в тому, що кожне одиничне явище випадкове (воно може бути або не бути), але у з'єднанні великої кількості таких явищ в загальній характеристиці їх маси випадковість зникає в тім більшій мірі, чим більше з'єднано одиничних явищ. Так, урожайність на одному конкретному полі може бути більша або менша, навіть якщо воно удобрено краще іншого. Врожайність в цілому великої кількості добре удобрених полів буде вище, чим на великої кількості менш удобрених. Математика, зокрема теорія ймовірностей і математична статистика, розглядає в чисто кількісному вираженні закон великих чисел, виражає його цілою серією математичних теорем (Бернуллі, Чебишева, Ляпунова, Маркова та ін.). Вони показують, при яких умовах можна розраховувати на відсутність випадковості в охоплених масу характеристиках, так як це зв'язане з чисельністю присутніх в ній індивідуальних явищах. Статистика базується на цих теоремах у вивченні кожного масового явища.

Між статистикою як наукою і практикою існує тісний взаємозв'язок: наука статистика використовує дані практики, узагальнює та розроблює методи проведення статистичних досліджень; в свою чергу в практичній діяльності статистикою використовуються теоретичні положення статистичної науки для вирішення конкретних задач економіки та менеджменту.

Як *навчальна дисципліна* статистика є складовою нормативної частини дисциплін навчальних планів фахівців з економіки та менеджменту. Перехід економіки України до ринкових відносин наповнює новим змістом роботу підприємців, економістів та менеджерів. А це пред'являє підвищенні вимоги до рівня їх статистичної підготовки.

Статистика як наука являє собою цілісну систему наукових дисциплін:

- а) теорія статистики;
- б) економічна статистика та її галузі;
- в) соціальна статистика та її галузі,
- г) інші (галузеві) види статистики.

*Теорія статистики* – це наука про загальні принципи та методи статистичних досліджень будь-яких соціально-економічних явищ. Вона розробляє понятійний апарат та систе-

му категорій статистичної науки, розглядає методи збирання, зведення та групування, узагальнення та аналізу статистичних даних. Таким чином, теорія статистики є методологічною основою всіх галузевих статистик.

*Економічна статистика* розробляє і аналізує: макро- і мікроекономічні показники національної економіки; структуру, пропорції та взаємозв'язок галузей; особливості розміщення продуктивних сил, склад і використання матеріальних, трудових та фінансових ресурсів; загальну макроекономічну модель ринкової економіки у вигляді системи національних рахунків (СНР). Галузями економічної статистики є статистика промисловості, сільського господарства, транспорту, будівництва, навколишнього середовища та ін.

*Соціальна статистика* вивчає соціальні умови і характер праці, доходи, споживання матеріальних благ і послуг населення. Її галузі – статистика народонаселення, рівня життя населення, політики, культури, науки, освіти, права та ін.

До *інших (галузевих) видів* статистики відносяться: санітарна, медична, демографічна статистика та ін.

Статистика має багатовікову *історію*. Довгий час статистика існувала як галузь практичної діяльності і зводилась, в основному, до статичного спостереження (збирання даних про чисельність населення, його майно та доходи, земельні угіддя тощо) та операцій за їх систематизацією.

Найбільш ранні відомості були про облік чисельності населення у Стародавньому Китаї (XXII ст. до н.е.), потім за Стародавнім Єгиптом (вимір та оцінка земель), Стародавньою Грецією (чисельність і майнове положення класів населення). Достатньо досконалі форми організація статистики набула у Стародавньому Римі (VI ст. до н.е.) у вигляді цензу (даних за кожним римським громадянином про його ім'я, стать, вік, майнове положення тощо), цензи повторялись через кожні 5 років.

В середні віки загальнодержавна статистика вже не мала такого багатого матеріалу, як у Стародавньому Римі, так як вона поповнювалась новими даними винятково рідко (переписи населення, інвентаризація майна, внутрішньогосподарський облік феодалного майна тощо).

Поява капіталістичних виробничих відносин на фоні ро-

зкладання феодального устрою вимагало більш високих форм організації статистики. Так, починаючи з XVI ст. в Голландії, Франції, Англії, Італії видаються збірки за характеристикою політичного устрою країни, чисельністю населення, рівнем промисловості та сільського господарства. Період остаточної перемоги капіталістичних відносин у ряді країн співпало з формуванням в них державної статистики у сучасних формах, коли зароджувалась статистична наука не лише збиранням даних, а їх обробкою та подальшим аналізом.

У середині XVIII ст. німецьким вченим Г.Ахенвалем в Геттингенському університеті вперше введено навчальну дисципліну, яку він назвав *статистикою*. Основним змістом цього курсу було опис політичного стану та визначних пам'яток держави. Цей напрямок розвитку статистики одержав назву *описувального*. Зміст, задачі та предмет вивчення статистики в розумінні Г.Ахенвала були ще далекі від сучасного погляду на статистику як науку.

Значно ближче до сучасного розуміння статистики стала англійська *школа політичних арифметиків*, засновниками якої були В.Петті (1623-1687 рр.) та Дж. Граунт (1620-1674 рр.). Вони домагались шляхом узагальнення та аналізу факторів за допомогою цифр характеризувати стан і розвиток суспільства, закономірності розвитку суспільних явищ, що проявляються в масовому матеріалі. Історія показала, що саме школа політичних арифметиків стала джерелом виникнення статистики як науки, а В.Петті вважається засновником економічної статистики.

На початку XIX ст. виник третій напрям статистичної науки – *статистико-математичний*. Представниками цього напрямку були: бельгійський статистик А.Кетле (1796-1874 рр.) – засновник вчення про середні величини; англійські вчені Ф.Гамільтон (1822-1911 рр.) та К.Пірсон (1857-1936 рр.), які використали математичні методи статистики в біології; американські вчені Р.Фішер (1890-1962 рр.), М.Мітчел (1874-1948 рр.), В.Госсет, більш відомий під псевдонімом Ст'юдент (1876-1937 рр.), які використовували в статистичних дослідженнях методи теорії ймовірностей.

У розвитку вітчизняної статистичної науки і практики значна роль належить таким російським та українським вченим:

І.Ф.Герману (1755-1815 рр.), Д.М.Журавському (1810-1856 рр.), які вивчали питання взаємодії статистики і політекономії, постановки статистичного спостереження та аналізу статистичних даних, розробки теорії групувань; Ю.Є.Янсону (1835-1893 рр.) – основоположнику статистичного аналізу; О.О.Чупрову (1874-1926 рр.), який вивчав питання аналізу зв'язків і залежностей суспільних явищ, проблем стійкості динамічних рядів; М.В.Птухі (1884-1961 рр.) – одному із основоположників вітчизняної демографічної статистики та багатьом іншим.

Сучасна статистична методологія знайшла розвиток в роботах відомих вітчизняних вчених-статистиків: В.С. Немчинова, С.Г. Струмліна, Б.С. Ястремського, А.Я. Боярського, Т.В. Рябушкіна, С.С. Сергеева та ін.

Визначним кроком у розвитку сучасної статистичної науки є використання економіко-математичних методів і комп'ютерної техніки в аналізі соціально-економічних явищ і процесів.

## ***1.2. Предмет статистики та її категорії***

Статистика як суспільна наука має свій об'єкт та предмет дослідження. Розвиток статистичної науки, розміщення сфери використання статистичних досліджень на практиці, її активна участь в управлінні економікою привели до такого сучасного змісту поняття „статистика”. *Статистика розглядається як суспільна наука, галузь практичної діяльності, навчальна дисципліна, яка вивчає кількісну сторону масових соціально-економічних явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною шляхом збирання, обробки та аналізу масових даних, вивченні їх структури та розподілу, розміщенні у просторі та за часом, тенденцій та закономірностей перебігу, цілності взаємозв'язків та взаємозалежностей.*

Об'єктами статистичного аналізу можуть бути найрізноманітніші явища і процеси суспільного життя.

*Предметом* статистики є розміри і кількісні співвідношення між масовими суспільними явищами, закономірності їх формування, розвитку, взаємозв'язку.

У визначенні статистики підкреслюються дві її основні

*відмінності* від інших суспільних наук. По-перше, статистика вивчає не поодинокі, а масові соціально-економічні явища і процеси суспільного життя. По-друге, предметом статистики є кількісна сторона явищ і процесів суспільного життя; при цьому статистика вивчає кількість не саму по собі, а у зв'язку з її якісним змістом у конкретних умовах місця та часу.

Кількісна сторона проявів суспільного життя – це на-самперед розміри явищ і процесів та їх співвідношення. Так, при вивченні товарообігу, товарних запасів, витрат виробництва та інших показників комерційної діяльності встановлюють кількісні характеристики їх розвитку, визначають співвідношення між показниками, що дає цифрову оцінку виявлених при цьому закономірностям.

Таким чином, кількісну сторону масових суспільних явищ і процесів статистика виражає у вигляді статистичних показників (чисел). *Статистичним показником* називають узагальнену числову характеристику будь-якого масового явища (процесу) з його якісною визначеністю в конкретних умовах місця та часу. Прикладами статистичних показників є кількість працюючих на підприємстві на початок року, обсяги виробленої та реалізованої продукції, собівартість, рентабельність виробництва тощо.

Статистичні показники можуть бути виражені у вигляді *абсолютних* і *відносних* величин. Якщо статистичний показник стосується окремого явища (наприклад, конкретного підприємства), то його називають *індивідуальним*, якщо ж сукупності явищ (наприклад, однотипних підприємств регіону), то *узагальненим*, або *зведеним*. В статистиці використовується і *система статистичних показників*, якою називають сукупність взаємозв'язаних і розташованих у логічній послідовності узагальнених даних.

Статистика оперує з відповідними *категоріями*, тобто поняттями, які виражають суттєві, всебічні властивості явищ дійсності. До основних категорій статистики можуть бути віднесені:

- а) статистична закономірність;
- б) статистична сукупність;
- в) одиниця та обсяг сукупності;
- г) ознака сукупності;
- д) варіація ознаки;

ж) шкала ознаки.

*Статистична закономірність* – це повторюваність, послідовність і порядок у масових соціально-економічних явищах (процесах). В основі статистичної закономірності лежить закон великих чисел, основним принципом якого є масовість явища або процесу. При масовості зникає вплив випадкових причин на досліджуваний результат, випадкові причини взаємно врівноважуються і це дає можливість виявити об'єктивну і невипадкову закономірність сторін суспільного життя.

Статистична закономірність притаманна лише сукупностям, тому що сукупність, а не окремих елементів, стає базою для встановлення конкретних законів. *Статистична сукупність* – це множина одиниць (об'єктів, явищ), які об'єднуються однією якісною основою, але відрізняються між собою за рядом ознак. Статистичній сукупності притаманні дві властивості, це – масовість та однорідність її одиниць. Прикладом статистичної сукупності є комерційні банки країни: їх об'єднує характер надання банківських послуг, хоча капітал, прибуток та інші ознаки різні.

Окремі елементи статистичної сукупності називають *одиницями сукупності*, а загальну їх кількість – *обсягом сукупності*. Одиниці сукупності, як первинні елементи, виражають її якісну однорідність і виступають носіями певних ознак. Наприклад, одиницями сукупності можуть виступати акціонерні товариства, фірми, фермерські господарства, людина, сім'я, станок тощо. Одиниці сукупності повинні бути якісно однорідними.

Елементи сукупності характеризуються однією або кількома ознаками. *Ознака* – це статистичний еквівалент властивостей одиниць сукупності. Так, для одиниці статистичної сукупності „підприємство” ознаками можуть бути: обсяги виробленої продукції, співвідношення власних та запозичених коштів, чисельність робітників тощо.

Однією з особливостей статистичної сукупності є наявність *варіацій* ознак, тобто відмінностей, коливань у числових значеннях окремих одиниць сукупності. Ознаки, які набувають різних значень, називають *варіюючими*. Прикладами *варіюючих* ознак людини є вік, стать, сімейний стан, рівень освіти, а підприємства – спеціалізація, форма власності, рентабельність виробництва тощо.

Варіюючі ознаки поділяють на кількісні та атрибутивні (якісні). *Кількісні* ознаки виражаються числами (урожайність, заробітна плата, продуктивність праці та ін.). *Атрибутивними* називають ознаки, які не підлягають числовому вираженню і характеризують словами описові риси (стать, професія, галузь і т.ін.).

За характером варіювання кількісні ознаки поділяють на дискретні та неперервні. *Дискретними* називають такі кількісні ознаки, які можуть набувати тільки цілочислових значень (кількість автомобілів, кількість членів сім'ї та ін.). *Неперервними* кількісними ознаками є такі, які можуть в окремих межах набувати будь-яких значень (вік людини, стаж роботи, собівартість продукції тощо).

Ознаки поділяються також на істотні (основні) та неістотні (другорядні). *Істотними* називають такі ознаки, які є головними для даного явища. Наприклад, для підприємства ними є обсяг виробленої та реалізованої продукції, кількість працівників, продуктивність праці та ін. *Неістотними* є такі ознаки, які не пов'язані безпосередньо з суттю досліджуваного явища, наприклад: назва підприємства, його підпорядкування, територіальна належність тощо.

Ознаки, що характеризують статистичну сукупність, взаємопов'язані між собою, тому розрізняються факторні та результативні ознаки. *Факторні* ознаки – це незалежні ознаки, які впливають на інші ознаки і є причиною їх зміни. *Результативними* ознаками називають залежні ознаки, які змінюються під впливом факторних ознак. Так, кваліфікація, стаж роботи – факторні ознаки; продуктивність праці – результативна ознака.

Ознаки мають різний рівень вимірювання, що відображається у різних видах *шкал*. Існує така *класифікація* шкал ознак: *номінальна*, яка встановлює шкалу найменувань; *порядкова*, яка встановлює відношення подібності і послідовності; *матрична*, де за допомогою звичайних чисел вимірюються явища, ресурси, результати господарсько-фінансової діяльності.

### 1.3. *Методологія статистики*

Для вивчення свого предмету статистика розробляє і використовує різні методи, сукупність яких утворює *статистичну методологію*.

Теоретичною основою статистики як суспільної науки є філософія та економічна теорія (політична економія, макро- і мікроекономіка). На основі цих наук статистика виявляє кількісні зміни суспільних явищ (процесів), з урахуванням їх якісного змісту, при використанні своїх специфічних методів (приймів, способів). До таких методів належать: статистичне спостереження; зведення і групування даних; визначення абсолютних, відносних та середніх величин, показників варіації, динаміки; використання вибіркового методу, кореляційно-регресивного аналізу, табличного і графічного методів тощо.

Будь-яке статистичне дослідження складається з трьох послідовних етапів:

1. Статистичне спостереження.
2. Зведення, класифікації та групування статистичних даних.
3. Аналіз статистичної інформації.

Розглянемо кожен етап статистичного дослідження більш докладно.

На *першому етапі* використовується *метод масового статистичного спостереження*, який забезпечує всебічність, повноту та представляемість (репрезентативність) початкової інформації. Вимога масовості одиниць спостереження цієї початкової стадії зумовлена тим, що статистичні закономірності виявляються в достатню великому масиві даних на основі дії закону великих чисел.

На *другому етапі* зібрана в ході масового спостереження інформація підлягає обробці *методом зведення, класифікацій та статистичного групування*, що дозволяє виділити у сукупності соціально-економічні типи. На даній стадії здійснюється перехід від характеристики одиничних факторів до характеристики даних, які об'єднані в групи. Методи групувань розрізняються в залежності від задач дослідження та якісного складу первинного матеріалу. При обробці статистичної інформації об-



числюються абсолютні, відносні, середні величини, статистичні коефіцієнти тощо.

На *третьому етапі* проводиться аналіз статистичної інформації з використанням *узагальнених статистичних показників*: абсолютних, відносних та середніх величин; варіацій; параметрів тісноти зв'язку та швидкості зміни соціально-економічних явищ за часом, індексів тощо. Проведення аналізу дозволяє перевірити причинно-наслідкові зв'язки явищ і процесів, визначити вплив та взаємодію різних факторів, оцінити ефективність прийнятих управлінських рішень, можливі економічні та соціальні наслідки створюваних ситуацій. У зрівнянні узагальнених статистичних показників явищ розраховуються кількісні оцінки їх розповсюдженості у просторі та розвитку за часом, встановлюються характеристики зв'язку та відповідні залежності.

При аналізі статистичної інформації широке розповсюдження мають *табличні та графічні методи*.

Завдання статистики на сучасному етапі нерозривно пов'язані із загальними проблемами переходу України до ринкових відносин:

- всебічні дослідження виникаючих у суспільстві глибоких перетворень економічних і соціальних процесів на основі науково обґрунтованих показників;
- узагальнення та прогнозування тенденцій розвитку господарства держави;
- виявлення резервів ефективності суспільного виробництва;
- своєчасне забезпечення господарських і керівних органів статистичною інформацією;
- впровадження в статистику стандартів системи національних рахунків (СНР);
- розвернення системи моніторингів (спеціально організованих спостережень);
- подальша комп'ютеризація органів державної статистики;
- вдосконалення статистичної інформації та методологій розрахунків статистичних показників.

#### **1.4. Організація статистики в Україні та на міжнародному рівні**

Організація статистичної роботи в різних галузях України здійснюється *Державним комітетом статистики України* (Держкомстатом), очолюваним головою. Він одночасно є керівником *Колегії Держкомстату*. В структурі цієї організації утворена *Методична комісія*, яка займається розробкою необхідної документації на державному рівні з питань організації статистичних служб на місцях, статистичної звітності, переписів населення України, методологій статистики.

В умовах зміни соціально-політичної ролі статистики як фактора формування суспільної свідомості в умовах переходу України до ринкових відносин особливе значення має розширення привселюдності, доступності та оперативності надійної статистичної інформації для законотворчої влади, управлінських, виконавчих, господарчих органів і широкої громадськості. З цього приводу при Держкомстаті у 2000 році було утворено *Державне агентство з розповсюдження статистичної інформації* (Держстатінформ).

При Держкомстаті функціонує *Науково-дослідний інститут статистики*, який веде узагальнення наукових досліджень з теорії та методології статистики.

Держкомстат на місцях керує статистичною роботою регіональних органів статистики – *обласними управліннями статистики*.

Перехід України до ринкових відносин обумовлює необхідність впровадження в статистику та бухгалтерський облік системи національних рахунків (СНР), яка широко використовується в світовій практиці і відповідає особливостям і вимогам ринкових відносин.

В цьому зв'язку важливий розвиток професійних контактів вітчизняних статистичних органів з міжнародними службами ООН та її Статистичною комісією.

*Статистична комісія ООН* здійснює розробки з методологій статистичних робіт, порівнюваності показників, готує рекомендації для Статистичного бюро Секретаріату ООН, координує статистичну роботу спеціалізованих органів ООН, надає

консультації з питань збирання, обробки, аналізу та розповсюдження статистичної інформації.

*Статистичне бюро Секретаріату ООН* є виконавчим органом, збирає статистичну інформацію від країн – членів ООН, публікує ці дані, готує доповіді з різних питань статистики та здійснює розробку методологічних питань статистики.

До *міжнародних організацій статистики* відносяться також: ЮНЕСКО (організація ООН з питань освіти, науки та культури); Міжнародна організація праці (МОП); Міжнародний валютний фонд (МВФ); Статистичне управління Європейських Співтовариств (Євростат); Статистичний комітет Співтовариства незалежних держав та ін.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Як виникло слово „статистика” і ким воно запропоноване в наукове використання?
2. Що вивчає статистика і яка її особливість?
3. Які складові статистики як наукової дисципліни та їх суть?
4. Що вивчала статистика як сфера практичної діяльності у стародавні часи (Китай, Греція, Рим)?
5. В чому сутність описувального напрямку в розвитку статистики і його представники?
6. В чому сутність англійської школи політичних арифметиків в статистиці та її представники?
7. В чому сутність статистико-математичного напрямку в розвитку статистики та його представники?
8. Визначні вітчизняні вчені-статистики.
9. Предмет статистики в сучасному розумінні.
10. Що є об'єктами статистичного аналізу?
11. Сутність закону великих чисел.
12. Статистичні показники та їх види.
13. Що відносять до основних категорій статистики?
14. Розкрити поняття статистичної закономірності та статистичної сукупності.
15. Що називають одиницею статистичної сукупності та вирази до неї?

16. Що називають ознакою сукупності? Види ознак?
17. Що називають варіацією ознаки?
18. Класифікація шкал ознак.
19. Які етапи складають методологію статистики та їх суть?
20. Які завдання статистики на сучасному етапі?
21. Якими органами здійснюється статистична робота в Україні?
22. Навести приклади міжнародних органів статистики.

## ГЛАВА 2. СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

### *2.1. Сутність статистичного спостереження та вимоги до нього*

*Статистичне спостереження* є першим етапом статистичного дослідження суспільних явищ і процесів. Воно являє собою науково організовану роботу із збирання масових первинних даних про кількісну сторону суспільного життя.

Джерелами статистичного спостереження є соціально-економічні явища, які досліджуються для подальшого аналізу.

Статистичне спостереження здійснюється шляхом *реєстрації* (запису) відповідних ознак явищ і процесів, тобто притаманних їм властивостей, рис, особливостей. Цим статистичне спостереження відрізняється від інших форм спостереження у повсякденному житті, заснованих на чуттєвому сприйнятті: наприклад, спостереження покупця за якістю товару. Тому статистичним можна назвати тільки те спостереження, яке забезпечує реєстрацію встановлених фактів у облікових документах для подальшого узагальнення. Прикладами статистичного спостереження є: систематизоване збирання відомостей на машинобудівному підприємстві про кількість випущених вузлів машин, витрат виробництва, прибутку; реєстрація обліковцем у переписних листах відповідей громадян на питання програми перепису населення та ін.

Реєструємі при спостереженні ознаки, які зазначалось вже в першій главі, можуть бути класифікованими таким чином:

- *кількісні*, які виражаються числами;
- *атрибутивні*, що характеризують описові риси явища чи процесу словами;
- *дискретні* – кількісні ознаки, які набувають тільки цілочисельних значень;
- *неперервні* – кількісні ознаки, які в заданих межах можуть набувати будь-яких значень;
- *істотні*, які є головними для даного явища;
- *неістотні*, що не пов'язані безпосередньо з суттю розглядаємого явища.

*Загальна задача* будь-якого статистичного спостереження полягає в тому, щоб отримати початковий матеріал, на основі якого можна вивчати розглядаєме явище (процес).

Статистичне спостереження повинно задовольняти таким *вимогам*:

а) нести цілком конкретне значення, наукову та практичну цінність;

б) забезпечувати збирання масових даних, в яких відображається вся сукупність даних, що характеризують дане явище; неповні дані, які недостатньо описують явища, що може привести при їх аналізі до помилкового результату;

в) бути орієнтовано на збирання не тільки тих даних, які безпосередньо характеризують вивчаємий об'єкт, а і урахувати факти і події, під впливом яких здійснюється зміна стану об'єкта;

г) забезпечувати достовірність інформації, яку збирають, для чого здійснюється ретельна перевірка якості зібраних даних – як одна з найважливіх характеристик статистичного спостереження;

д) проводитись на научній основі за заздалегідь розробленому плану, програми, що забезпечує наукове вирішення всіх питань.

Щоб виконати ці вимоги, потрібно дотримуватись певних методичних принципів і правил проведення спостереження, які вирішують дві групи питань: програмно-методологічні та організаційні.

## ***2.2. Програмно-методологічне та організаційне забезпечення статистичного спостереження***

При проведенні будь-якого статистичного спостереження заздалегідь дбають про його програмно-методологічне та організаційне забезпечення.

До *програмно-методологічних питань* належать такі:

а) встановлення мети та завдання статистичного спостереження;

б) визначення об'єкта та одиниць сукупності і спостереження;

- в) розробка програми статистичного спостереження;
- г) підготовка інструментарію спостереження;
- д) додержання найважливіших принципів і правил проведення статистичного спостереження.

Готуючись до статистичного спостереження, перш за все визначають його мету та завдання. *Метою* статистичного спостереження є збирання вірогідної (відповідаючої реальному стану) та повної (за обсягом і змістом) статистичної інформації про досліджувані соціально-економічні явища і процеси. При цьому статистична інформація повинна бути своєчасною, порівняльною за часом та у просторі, доступною. *Завдання* спостереження і задачі, які впливають із цього, визначаються, виходячи з практичних та наукових проблем планування, організації та управління виробництвом, стану вивченості розглядаємого явища тощо.

В залежності від мети та завдань визначають об'єкт спостереження, одиницею сукупності та одиницею спостереження.

*Об'єктом спостереження* називають сукупність одиниць розглядаємого явища, про які повинна бути зібрана статистична інформація. Наприклад, при обстеженні промисловості об'єктом спостереження є промислові підприємства, при перепису населення – населення. Для визначення меж об'єкта спостереження застосовують *цензи* – набір кількісних та якісних обмежувальних ознак. Так, при розгляді малих підприємств в Україні цензом буде максимальна допустима кількість працюючих в них – не більш 200 осіб.

Об'єкт спостереження складається з окремих одиниць – *одиниць сукупності*, від яких одержують початкову інформацію. Наприклад, одиницею сукупності під час перепису населення є кожна людина, а при реєстрації проданих на біржах нерухомості квартир – кожна продана квартира. Кожна одиниця сукупності може надати про себе інформацію, тому в ході обстеження відокремлюють також одиницю спостереження.

*Одиниця спостереження* – це елемент об'єкта спостереження, який несе відомості про ознаки одиниць сукупності. Так, одиницею спостереження при перепису населення є домогосподарство і кожний його член, при реєстрації проданих на біржах нерухомості квартир – кожна біржа. Отже, поняття одиниці су-

купності та одиниці спостереження можуть збігатися, як, зокрема, під час перепису населення.

Найвідповідальнішим моментом статистичного спостереження є складання *програми спостереження* – переліку запитань, на які очікують отримати відповіді. Зміст та кількість запитань формують згідно з метою спостереження та реальними можливостями його проведення (грошовими та трудовими витратами, терміном отримання інформації). Від того, наскільки добре розроблена програма спостереження залежить цінність зібраної статистичної інформації. До програми слід включити лише істотні ознаки, які мають найбільше практичне та наукове значення для об'єкта спостереження.

Перелік запитань програми спостереження повинен забезпечувати повноту та вірогідність одержаних початкових статистичних даних. Якщо немає впевненості в одержанні таких даних за широкою програмою відомостей, то краще скоротити перелік запитань.

Зміст і кількість запитань програми, сформульованих чітко і зрозуміло для всіх, повинні бути такими, щоб уникнути зайвої інформації і зв'язаних з цим додаткових витрат праці і коштів. В той же час програма повинна враховувати все і її запитання (ознаки) мають становити систему взаємопов'язаних показників, заданих у логічній послідовності. При можливості в програму включають запитання, що взаємно контролюють показники.

До програми спостереження включають також розробку *статистичного інструментарію* – сукупності документів, в які будуть внесені відповіді на запитання програми. До інструментарію спостереження відносять два основних типа документів: статистичні формуляри та інструкції до їх заповнення.

*Статистичний формуляр* – це обліковий документ у вигляді бланку відповідної форми, де фіксуються відповіді на запитання програми спостереження. На практиці найчастіше використовують формуляри двох типів: *індивідуальні* (бланк-карта), які призначені для запису відомостей за однією одиницею спостереження; *спискові* (бланк-список) – для запису відомостей за кількома одиницями спостереження.

Формуляри статистичного спостереження супроводжу-



ються *інструкцією* – переліком вказівок та роз'яснень, якими має керуватись обліковець чи реєстратор при заповненні бланків спостереження.

Додержання найважливіших принципів і правил проведення статистичного спостереження – основа статистичного дослідження. До таких принципів та правил відносяться:

- а) раціональне сполучення форм, видів і способів статистичного спостереження;
- б) централізоване керівництво спостереженням;
- в) одночасність та періодичність проведення спостереження;
- г) неприпустимість помилок в процесі спостереження;
- д) ретельна перевірка даних спостереження.

Оснoву *організаційного забезпечення* статистичного спостереження складає *організаційний план* – головний документ, в якому відображаються найважливіші питання організації та проведення намічених заходів. В організаційному плані вказують: органи спостереження; час, місце та строк спостереження; матеріально-технічне забезпечення відповідних робіт; порядок комплектування та навчання кадрів, необхідних для проведення спостереження; порядок проведення спостереження, прийому та здачі матеріалів; спосіб забезпечення точності результатів (система контролю та пробні обстеження) тощо.

При організації статистичного спостереження обов'язково повинно бути вирішено питання, коли проводиться спостереження, що включає вибір часу та сезону спостереження, встановлення періоду та критичного часу спостереження.

*Час спостереження* (об'єктивний час) – це час, якому відповідають дані спостереження.

*Сезон* (час року) для спостереження слід вибирати такий, в якому вивчаємий об'єкт перебуває в звичайному для нього стані. Наприклад, перепис населення краще проводити зимою, так як спостерігається найменше переміщення населення.

Під *періодом* (суб'єктивним часом) проведення спостереження розуміють час від початку до закінчення збирання відомостей.

*Критичним часом спостереження* називають дату за станом, на яку повідомляють дані зібраної інформації. При пе-

реписах населення встановлюють час початку та закінчення вивчаємих фактів.

*Критичним моментом* спостереження називають конкретно визначений час, до якого приурочені відомості. При реписах населення - це найчастіше північ – момент закінчення однієї доби і початок іншої.

Значне місце в організаційному плані спостереження належить проведенню підготовчих робіт. Найбільш суттєвий етап підготовчої роботи – це складання списку облікових одиниць. Цей список (наприклад, торгівельних підприємств, підприємств ресторанного господарства) потрібен як для перевірки повноти та своєчасності даних, які надійшли, так і для встановлення обсягу робіт і розрахунку необхідної кількості працівників для проведення статистичного спостереження.

Важливе місце в системі підготовчих робіт має підбір і підготовка кадрів, а також інструктаж апарату обліково-економічних служб, залучених до збирання необхідної інформації.

В цілях успішного здійснення статистичного спостереження важливе значення має підготовка статистичного інструментарію (формулярів, інструкцій), його тиражування та своєчасне забезпечення ним персоналу, який проводить спостереження.

До важливих підготовчих заходів відноситься пропаганда статистичних робіт, що проводяться засобами друку, радіо, телебачення для роз'яснення задач та цілей обслідування. Все це сприятиме більш успішному їх проведенню.

### ***2.3. Форми, види та способи спостереження***

Статистичні дані можна отримати різними шляхами. З організаційної точки зору розрізняють *три форми* статистичного спостереження: звітність; спеціально організоване статистичне спостереження; реєстри.

*Статистична звітність* є основною формою статистичного спостереження в Україні. Це така форма спостереження, коли кожний суб'єкт діяльності (підприємство, організація, установа) подає свої дані у статистичні органи. Дані подаються у вигляді звітів, які підводять результати роботи суб'єкта діяльності за звітний період. Зміст звітності визначається її *програ-*

мою. Звітність здійснюється за встановленою формою і називається *табелем звітності*. Тут наводяться дані про узагальнені статистичні показники, наприклад: фонд місячної заробітної плати для підприємства; показник надходження товарно-матеріальних цінностей на основі аналізу документів з надходження вантажів тощо.

Розрізняють типову та спеціальну форму звітності. *Типова звітність* має однакову форму і зміст для всіх суб'єктів діяльності. *Спеціальна звітність* виражає специфічні моменти для окремих підприємств.

За принципом періодичності звітність поділяють на *річну* та *поточну*. Остання включає такі види звітності як квартальну, місячну, двотижневу, тижневу.

В залежності від способу передачі інформації розрізняють *поштову, телеграфну, факс-модему* звітність.

*Спеціально організоване статистичне спостереження* є другою формою звітності і має на меті отримати відомості, які не охоплені звітністю (переписи, обліки, спеціальні обстеження, опитування).

Ще одною формою обстеження є *реєстр* – перелік одиниць об'єкта спостереження із зазначенням ознак, який складається та оновлюється під час постійного обстежування. Наприклад, реєстром підприємств і організацій є перелік суб'єктів усіх видів економічної діяльності із зазначенням їх реквізитів та основних показників, реєстром населення – поіменний перелік мешканців регіону, який регулярно переглядається і містить паспортні та податкові відомості про кожного мешканця.

Статистичне обстеження розрізняється в залежності від часу реєстрації даних та ступеня охоплення одиниць спостереження.

Спостереження *за часом реєстрації даних* поділяються на поточне, періодичне та одноразове. При *поточному спостереженні* звітність постійно реєструється за мірою виникнення даних. *Періодичне спостереження* проводиться через певні проміжки часу, наприклад: перепис населення, виробничих площ, технологій, а також обстеження суб'єктів бізнесу щодо можливості інвестування.

*За ступенем охоплення одиниць* спостереження буває

суцільним та несучільним. *Суцільним* називають таке спостереження, при якому обстежуються всі без винятку одиниці сукупності, наприклад: перепис населення; облік випуску продукції та ін. При *несучільному* спостереженні обстежується тільки частина одиниць сукупності.

Несучільне обстеження у свою чергу поділяють на вибіркове, монографічне, основного масиву, анкетне, моніторинг. *Вибірковим* називають таке спостереження, при якому обстеженню підлягає певна частина одиниць сукупності, яку отримали на основі випадкового відбору; цей вид статистичного спостереження отримав значне визначення в статистичній практиці. *Монографічне спостереження* характеризується тим, що здійснюється докладне і всебічне обстеження окремих одиниць досліджуваної сукупності (опис нових технологій, виробництва окремих видів продукції, передового досвіду тощо). *Обстеження основного масиву* – це спостереження за частиною найбільших одиниць, питома вага яких переважає в загальному обсязі сукупності (дослідження найбільш крупних транспортних вузлів у загальній структурі вантажного потоку; спостереження за торгівлею на ринках у містах, де мешкає більшість міського населення та ін.). *Анкетне обстеження* ґрунтується на розсиланні анкет певному колу осіб або установ. *Моніторинг* є різновидом несучільного обстеження за станом певного середовища (наприклад, моніторинг стану здоров'я мешканців зони посиленого екологічного контролю, моніторинг валютних торгів та аукціонів тощо).

Статистичне спостереження здійснюється в такі *три способи*: безпосередній облік фактів; документальний облік; опитування. При *безпосередньому обліку фактів* відомості, що підлягають фіксації, певним чином підраховуються, вимірюються, зважуються для одиниць об'єкта спостереження, наприклад: реєстрація товарних потоків, що перетинають кордон; облік готівкової грошової маси в банках тощо. *Документальне спостереження* ґрунтується на використанні рівних документів (звітності, бухгалтерських документів, річних звітів та ін.), чим визначаються показники на макро- та мікрорівні: обсяги матеріальних, трудових і фінансових ресурсів; розмір доходів; обсяги експорту та імпорту товарів та ін. *Опитування* – такий спосіб

спостереження, при якому відомості отримують усно або письмово зі слів опитуваних осіб.

Опитування може бути експедиційним, кореспондентським та у формі самореєстрації. За *експедиційним способом* реєстрація фактів здійснюється спеціально підготовленими обліковцями з одночасною перевіркою точності реєстрації (як наприклад, під час перепису населення). При *кореспондентському способі* спостереження потрібні відомості надають особи, які добровільно виявили бажання відповісти на поставлені в анкетах запитання; кореспондентський спосіб спостереження застосовується, наприклад, для дослідження ринку товарів і послуг окремих регіонів, для обстежування процесу просування товарів в умовах ринку тощо. *Самореєстрація* – це реєстрація фактів самими респондентами після попереднього інструктажу з боку реєстраторів-обліковців; прикладом такого спостереження може бути бюджетне обстежування родин різних верств населення, при якому родини самі ведуть записи про свої доходи та витрати, а реєстратори-обліковці регулярно (двічі на місяць) відвідують їх, перевіряють повноту і правильність цих записів.

#### ***2.4. Помилки спостереження та методи їх контролю***

Найважливіша задача статистичного спостереження полягає в забезпеченості точності та вірогідності первинної інформації. Але у процесі збирання статистичного матеріалу можуть виникнути неточності, які називають *помилками спостереження*. Кількісно вони визначаються розбіжністю між дійсними розмірами ознак явищ і їх величиною, встановленою при спостереженні.

Розрізняють дві групи помилок статистичного спостереження: помилки реєстрації і помилки репрезентативності. Кожна з цих груп помилок поділяється на випадкові та систематичні. *Помилки реєстрації* виникають внаслідок неправильного встановлення фактів у процесі спостереження або помилкового запису їх в формулярі. *Помилки репрезентативності* виникають при вибірковому спостереженні через несущільність реєстрації даних і порушення принципу випадковості відбору. *Випадкові помилки реєстрації* пояснюються дією різних випадкових при-

чин (описки, обмови, неточний підрахунок тощо). Ці помилки мають різну спрямованість і внаслідок закону великих чисел взаємно погашаються. *Систематичні помилки реєстрації* виникають через дію певних постійних причин (свідоме перекручування фактів у бік зменшення або перебільшення їх величин, неточність вимірювальних приладів тощо). Такі помилки спрямовані в один бік і тому змінюють значення реєструємих ознак.

Запобігти помилок спостереження можна за такими напрямками:

- використання наукового підходу до визначення об'єкта спостереження;
- ретельна розробка програми та організаційного плану спостереження;
- використання єдиної методології організації обліку і звітності;
- систематична перевірка органами статистики стану обліку і звітності на об'єктах;
- ретельний інструктаж обліковців і реєстраторів при проведенні переписів населення.

Вірогідність даних статистичного спостереження встановлюється шляхом всебічної їх перевірки. З цією метою весь статистичний матеріал, який надходить у статистичні органи, перевіряється з точки зору його повноти і правильності оформлення. Потім він підлягає контролю двох видів: логічного та арифметичного. Суть *логічного контролю* полягає в перевірці відповідних даних між собою або інших аналогічних даних при зрівнянні попередніх періодів з плановими або нормативними показниками. Прикладом логічного контролю може бути порівняння відповідей респондентів про їх вік, сімейний стан, вид діяльності та джерела засобів існування. *Арифметичний контроль* полягає в арифметичній перевірці підсумкових та розрахункових показників, а також в арифметичній ув'язці пов'язаних між собою даних. Наприклад, розмір акціонерного капіталу товариства можна визначити, коли відомі кількість акціонерів і розмір їхнього середнього внеску.

### *Запитання для самоконтролю*

1. В чому полягає суть статистичного спостереження і яка його відмінність від інших видів спостережень?
2. Як класифікуються реєструємі ознаки при статистичному спостереженні?
3. Які вимоги до статистичного спостереження?
4. Програмно-методологічні питання забезпечення статистичного спостереження.
5. Мета і завдання статистичного спостереження.
6. Об'єкт та цenz статистичного спостереження.
7. В чому відмінність одиниці спостереження від одиниці сукупності? Навести приклади.
8. Що являє собою програма статистичного спостереження?
9. Інструментарії статистичного спостереження.
10. Які найважливіші принципи і правила проведення статистичного спостереження?
11. Які питання відображаються в організаційному плані статистичного спостереження?
12. Що називають об'єктивним та суб'єктивним часом спостереження?
13. Що називають критичним часом і критичним моментом спостереження?
14. Які роботи належать до підготовчих робіт організаційного плану спостереження?
15. Форми статистичного спостереження та їх сутність.
16. Різновиди статистичного спостереження та їх сутність.
17. Способи статистичного спостереження та їх сутність.
18. Що називають помилками статистичного спостереження?
19. На які дві групи поділяються помилки статистичного спостереження?
20. Причини виникнення помилок реєстрації. Види помилок реєстрації.
21. Причини виникнення помилок репрезентативності.
22. За якими напрямками можна запобігати помилок спостереження.
23. Які види контролю результатів статистичного спостере-

- ження використовують статистичні органи?
24. В чому суть логічного контролю?
25. В чому полягає суть арифметичного контролю?

**Методичні вказівки до вирішення типової задачі**

**Задача. Логічний і арифметичний контроль даних.**  
 Перевірити правильність даних графи (стовпця) 4 та підсумкових показників у звітності торговельного підприємства за квартал (тис.грн):

**Таблиця 2.1**  
**Показники звітності торговельного підприємства за квартал**

№ п/п	Назва товарних груп	Залишки товарів на початок кварталу	Надійшло товарів за квартал	Інші витрати, які не відносяться до роздрібних продаж	Роздрібний продаж та інші недокументовані витрати (гр.1+гр.2-гр.3-гр.5)	Залишки товарів на кінець кварталу
	А	1	2	3	4	5
1	М'ясо	32	270	60	212	30
2	Масло рос- линне	20	95	5	900	20
3	Цукор	35	215	13	213	32
4	Кондитерські вироби	55	210	8	197	60
	В цілому	142	790	86	712	142

**Розв'язання**

Треба мати на увазі, що рух товарів у торговому підприємстві можна представити у балансовій формі, яка має вигляд такого рівняння:



залишок на початок періоду + надходження за період = витрати за період + залишок на кінець періоду

$$\text{гр. 1} + \text{гр. 2} = \text{гр. 3} + \text{гр. 4} + \text{гр. 5}.$$

$$\text{Тоді гр. 4} = \text{гр. 1} + \text{гр. 2} - \text{гр. 3} - \text{гр. 5}.$$

При перевірці даних здійснюється логічний та арифметичний контроль.

За товарною групою „М’ясо” зіставляємо залишки, надходження та продаж. Має місце розбіжність:  $32+30+212=272$  (залишки і продаж);  $270$  (надходження). Арифметичний контроль здійснюємо за балансовим рівнянням:  $32+270=60+212+30$ , тобто  $302=302$ . Перевіряємо графу 4 (роздрібна продаж):  $32+270-60-30=212$ . Відповіді пов’язані як логічно, так і арифметично.

За товарною групою „Масло рослинне” звертає увагу у гр. 4 цифра 900. Перевіряємо, чи виконується балансове рівняння:  $20+90 \neq 5+900+20$ . Рівняння не виконується. На основі даних таблиці розраховуємо дані гр. 4:  $\text{гр. 4} = 20+95-5-20=90$ . Тепер перевіряємо балансове рівняння:  $20+95=5+90+20$ , тобто  $115=115$ . Воно виконується. Тому видно, що в наявності помилка. Мабуть, при заповненні звіту замість цифри 90 механічно була внесена цифра 900, тобто проставлено зайвий нуль. Вносимо виправлення: в гр. 4 замість 900 ставимо 90.

За аналогією перевіряємо кожен рядок звіту за товарними групами.

За товарною групою „Цукор” не виконується балансове рівняння:  $35+215 \neq 13+213+32$ . Перевіряємо розрахунок гр. 4:  $\text{гр. 4} = 35+215-13-32=205$ . В звіті записано 213, що свідчить про те, що допущена арифметична помилка. Вносимо виправлення в гр. 4 таблиці 2.1: замість 213 записуємо 205.

За товарною групою „Кондитерські вироби” балансове рівняння виконується:  $155+210=8+197+60$ , тобто  $265=265$ . Арифметична помилка відсутня.

Далі перевіряємо підсумкові показники звіту за таблицею 2.1, додаємо дані за кожним рядком окремо, а потім ув’язуємо їх у балансове рівняння. Результати за гр. 1,2,3,5 розраховані правильно. За гр. 4 з урахуванням внесених змін одер-

жуємо : гр.  $4=212+90+205+197=704$ . Записуємо це число замість 712. Тоді дані в цілому відповідають балансовій схемі:  $142+790=86+704+142$ , тобто  $932=932$ .

Звіт перевірено, виправлення внесено, дані можна використовувати для оперативної та аналітичної роботи.

### ***Задачі***

**2.1.** Проводиться обстеження інвестиційної привабливості об'єктів літнього відпочинку регіону. Визначте: а) мету спостереження; б) об'єкт спостереження; в) одиницю сукупності; г) одиницю спостереження.

**2.2.** Визначте об'єкт, одиницю спостереження та одиницю сукупності обстежень: а) оцінка якості підготовки студентів з дисциплін гуманітарної підготовки у державних та приватних економічних навчальних закладах; б) перепис площ у державних підприємствах промисловості; в) облік наявності касових апаратів у торгівельних пунктів центрального ринку міста.

**2.3.** Складіть перелік запитань, що входять до програми спостереження: а) опитування слухачів підготовчих курсів щодо вибору спеціальності навчання в університеті; б) вибіркового обстеження бюджетів сімей пенсіонерів.

**2.4.** Визначте об'єкт спостереження, одиницю сукупності та складіть перелік запитань програми спостереження для вивчення успішності студентів університету: а) першого курсу інституту бізнесу денної форми навчання за результатами весняної екзаменаційної сесії; б) другого курсу інституту бізнесу заочної форми навчання за результатами осінньої екзаменаційної сесії.

**2.5.** Визначте об'єкт спостереження, одиницю сукупності та складіть перелік запитань програми спостереження для вивчення зв'язку між результатами осіннього семестру на другому курсі та поточної успішності студентів цього курсу денної форми навчання інституту бізнесу при університеті.

**2.6.** Визначте перелік найважливіших питань (ознак), які характеризують одиницю сукупності: а) промислове підприємство; б) сільськогосподарське підприємство; в) торгівельне підприємство; г) сім'ю; д) окрему людину.

**2.7.** Вкажіть вид ознаки та можливі варіанти її кількісного відображення для наведених запитань анкети студентів:

1. Ваш вік \_\_\_\_\_ (кількість років).
2. Чи відповідає, на Вашу думку, сучасним вимогам фахова підготовка економістів у нашому навчальному закладі?  
а) так, відповідає; б) не відповідає.
3. Зазначте свої життєві плани: а) здобувати вищу освіту; б) забезпечити матеріальний добробут сім'ї; в) знайти цікаву роботу.
4. Ви задоволені своїм вибором професії?  
а) задоволений; б) ставлюсь байдуже; в) не задоволений; г) не відповів.

**2.8.** Вкажіть вид ознаки та можливі варіанти її кількісного відображення для наведених запитань анкети осіб, що звернулися до служби зайнятості:

1. Ваша стать: а) чоловік; б) жінка;
2. Ваш вік \_\_\_\_\_ (кількість років).
3. Ваша соціальна група до моменту втрати роботи:  
а) робітник; б) службовець; в) фермер, орендатор; г) пенсіонер; д) військовослужбовець; ж) студент; з) підприємець.
4. Чи робили Ви спробу знайти роботу?  
а) так; б) ні; в) не відповів.
5. Як довго Ви не маєте постійної роботи? \_\_\_\_\_ (років, міс.)
6. Якою за характером має бути Ваша робота? (можна зазначати не більш двох відповідей):  
а) переважно фізична; б) організаторська; в) виконавча; г) творча, наукова; д) підприємницька.
7. Як Ви оцінюєте рівень своєї фахової кваліфікації?  
а) високий; б) вищий за середній; в) середній; г) нижче середнього; д) низький.

**2.9.** Складіть проект статистичного формуляру для обстежень:

а) поточного обліку імігрантів з метою з'ясування їх соціально-демографічного складу, мети в'їзду та країни вибуття;

б) опитування студентів різних форм навчання щодо якості читання лекцій гуманітарних та природничо-наукових дисциплін з урахуванням віку, статі респондентів, їх вимог та побажань;

в) поточного обліку клієнтів комерційного банку, що має з'ясувати їх статус (юридична та фізична особа), вид діяльності, адресу, рівень платоспроможності та поручительство, цільове використання кредитів.

**2.10.** Визначте місце, час та органи проведення статистичних спостережень:

а) опитування учасників торговельного ярмарку підприємств виробництва одягу області, який проходить з 10.05 по 15.05;

б) обліку доходів громадян та джерел їх походження, що здійснюється податковими інспекціями за підсумками календарного року.

**2.11.** Визначте об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент:

а) пробний перепис населення здійснюється станом на 24 годину ночі з 17 по 26 лютого протягом 10 днів;

б) дані обліку дебіторської заборгованості банків на початок року мають бути подані протягом 15 днів з початку наступного року;

в) строк подання місячних звітів про виробничо-фінансову діяльність державних підприємств – не пізніше 10 числа наступного місяця.

**2.12.** Визначте організаційну форму та спосіб спостереження:

а) інвентаризація недержавного майна на підприємствах ресторанного харчування;

б) перелік усіх зареєстрованих структур із зазначенням

їх реквізитів (назва, адреса, телефон, телефакс), види та сфера діяльності;

в) обстеження відгуків клієнтів, що обслуговуються на станціях автосервісу;

г) щомісячний облік обсягів виробництва та реалізації продукції підприємств промисловості;

д) бухгалтерські баланси підприємств окремих галузей народного господарства;

ж) маркетингове дослідження насиченості ринку аудіо-, відеотехнікою.

**2.13.** Проведіть логічний контроль правильності заповнення мігрантом відривного талона до листка вибуття:

Стать	- чоловіча
Вік	- 15 років
Національність	- українець
Сімейний стан	- одружений
Місце народження	- м. Харків
Місце роботи	- учень ПТУ
Громадянство	- російське
Термін приїзду	- постійне проживання
Мета приїзду	- відпочинок
Місце прописки	- м. Харків
Кількість членів сім'ї	- 1
У тому числі дітей	- 2

**2.14-2.17.** За допомогою логічного контролю встановити наявність помилок у запису відповідей переписного листа перепису населення та внесіть виправлення:

- Прізвище, ім'я та по батькові - Цветков Є.І.

Стать	- чоловіча
Вік	- 5 років
Перебування в шлюбі	- перебуває в шлюбі
Національність	- українець
Освіта	- середня
Джерела засобів існування	- стипендія

- Прізвище, ім'я та по батькові - Цветкова Л.С.  
 Стать - чоловіча  
 Вік - 25 років  
 Перебування в шлюбі - перебуває в шлюбі  
 Національність - росіянка  
 Освіта - вища  
 Джерела засобів існування - стипендія
  
- Прізвище, ім'я та по батькові - Антонов М.В.  
 Стать - чоловіча  
 Вік - 46 років  
 Перебування в шлюбі - ні  
 Національність - українець  
 Рідна мова - українська  
 Освіта - вища  
 Джерела засобів існування - робота в установі  
 Місце роботи - лікарня  
 Суспільна група - робочий
  
- Прізвище, ім'я та по батькові - Антонова Т.С.  
 Стать - чоловіча  
 Вік - 5 років  
 Перебування в шлюбі - так  
 Національність - росіянка  
 Рідна мова - українська  
 Освіта - середня спеціальна  
 Джерела засобів існування - стипендія  
 Місце роботи - дитячий садок, вихователь  
 Суспільна група - службовець

**2.18.** Проведіть логічний та арифметичний контроль даних про випуск готової продукції та напівфабрикатів за трьома підприємствами виробничого об'єднання у звітному періоді та внесіть виправлення :

**Таблиця 2.2**

Номер підприємства	Вартість готової продукції, тис. грн	Вартість напівфабрикатів, тис. грн	Всього, тис. грн
1	450	110	560
2	520	90	610
3	700	160	860
В цілому	1570	360	1930

**2.19.** За даними балансу міжрайонного вантажообігу продукту А у звітному періоді (тис. грн) проведіть арифметичний контроль вантажообігу за районами та внесіть виправлення:

**Таблиця 2.3**

Район відправлення	Район прибуття			Всього відправлено
	Цюрупинський	Голопристанський	Білозерський	
Цюрупинський	15	30	20	65
Голопристанський	33	5	15	48
Білозерський	17	21	25	53
Всього прибуло	65	51	50	166

**2.20.** Здійсніть логічний та арифметичний контроль даних про посівні площі озимої пшениці, валовий збір та врожайність у сільгосп підприємствах у поточному році, внесіть виправлення:

**Таблиця 2.4**

Номер сільгоспдприємства	Посівна площа, га	Валовий збір озимої пшениці, ц	Середня врожайність з 1 га
1	460	9500	21,5
2	705	22500	31,5
3	630	15750	25,0
4	880	20240	13,0
Всього	2670	67910	26,0

**2.21.** Проведіть арифметичний контроль даних звіту акціонерних товариств, внесіть виправлення:

**Таблиця 2.5**

Тип акціонерного товариства	Кількість товариств	Розмір статутного капіталу, млн.грн	Сума акціонерних внесків, млн.грн	Чисельність акціонерів, осіб	Середній розмір внеску одного акціонера, тис. грн	Питома вага, %		Кількість акціонерів у розрахунку на одне АТ, осіб
						Статутного капіталу	Суми внесків	
Відкрите	160	1300	1150	16900	74,2	71	80	110
Закрите	110	700	350	5300	57,9	29	20	60
Всього	270	2000	1500	22200	68,1	100	100	170



**2.22.** Здійснити логічний та арифметичний контроль про роздрібний товарооборот торгівельної організації за поточний рік (тис. грн):

**Таблиця 2.6**

Показники	Код рядка	План	Фактично
А	Б	1	2
Роздрібний товарооборот торгової мережі	01	460	480
Роздрібний товарооборот підприємств ресторанного господарства	02	160	170
Реалізована продукція власного виробництва	03	100	1100
Весь роздрібний товарооборот	04	720	1750

**2.23.** *Розробити* програму статистичного спостереження бюджету сімей студентів економічного факультету.

**2.24.** *Розробити* проект плану і програму статистичного спостереження за складом і успішністю студентів 1-2 курсів економічного факультету за результатами літньої екзаменаційної сесії. *Прийняти* такі показники спостереження: вік, сімейний стан, середній бал з курсів та за спеціальностями. *Вказати* форму, вид і спосіб спостереження.

**2.25.** *Скласти* формуляр статистичного спостереження за цінами на міських ринках на молочну продукцію та інструкцію до нього.

**2.26.** *Скласти* формуляр статистичного спостереження за цінами на м'ясо та птицю на міських ринках і інструкцію до нього.

**2.27.** *Скласти* формуляр статистичного спостереження до поточного обліку клієнтів страхової компанії, що має з'ясувати їх статус (юридична чи фізична особа), матеріальне становище, вид та термін страхування. *Розробити* проект інструкції до формуляру.

**2.28.** *Скласти* формуляр статистичного обстеження та інструкцію до нього з опитування студентів щодо підвищення якості бакалаврської підготовки з урахуванням віку, статі респондентів, їх вимог і побажань.

**2.29.** *Визначити* об'єкт, одиницю спостереження та одиницю сукупності: а) при обліку осіб, які отримали статус біженців з країни близького та далекого зарубіжжя; б) при вивченні інвестиційної привабливості об'єктів готельного комплексу регіону.

**2.30.** *Скласти* перелік запитань, що входять до програми статистичного спостереження: а) при опитуванні слухачів професійних курсів з дизайну реклами щодо спрямованості навчального процесу до практичної діяльності; б) при обліку операцій з цінними паперами в комерційних банках.

## Глава 3. Зведення, класифікації та групування статистичних даних

### 3.1. Суть та організація статистичного зведення

Зареєстрований в процесі масового статистичного спостереження матеріал являє собою розрізнені початкові дані про окремі одиниці сукупності досліджуваного явища. Такі дані ще не характеризують явище в цілому: не дають уяви про величину (чисельність) явища, його склад, розмір характерних ознак, зв'язок з іншими явищами; у поодиноких відомостях поки що губиться загальне і відсутнє закономірне. Наприклад, при вивченні стану торгівлі району міста зібрані статистичні дані про комерційну діяльність окремих торговельних підприємств дають відповідну оцінку роботи кожного з них. Узагальнюючу характеристику за торговельними підприємствами в цілому по району можна отримати шляхом систематизації та узагальнення отриманої інформації. Перехід від одиничних даних статистичного спостереження, як першого етапу статистичного дослідження, до отримання узагальненого матеріалу про явище в цілому відбувається через зведення.

*Зведення*, як другий етап статистичного дослідження - це наукова обробка даних спостереження для подальшого опису статистичної сукупності за узагальнюючими показниками. Суть статистичного зведення полягає в об'єднанні одиниць сукупності в групи, класи, типи і агрегуванні інформації про них як у межах груп, так і в цілому за сукупністю. *Основне завдання зведення* полягає у виявленні типових рис та закономірностей у сукупності.

Статистичне зведення можна розглядати подвійно. З одного боку, у вузькому розумінні, зведення являє собою процес отримання підсумкових (узагальнюючих) даних про масове суспільне явище. З другого боку, в широкому розумінні, зведення є цілий комплекс статистичних операцій: об'єднання зареєстрованих при спостереженні початкових даних у групи, подібних в тому чи іншому відношенні; підрахунок результатів за виділеними групами і за всією сукупністю в цілому; отримання на основі цих результатів системи взаємопов'язаних показників, які

характеризують досліджуване явище, і оформлення результатів у вигляді статистичних таблиць, графіків, рядів розподілу.

Вся багатогранна та складна робота за статистичним зведенням складається з таких *етапів*:

1. Формування мети та завдань статистичного зведення.
2. Формування груп з одиниць спостереження, визначення групувальних ознак, кількості груп та величини інтервалу; рішення питань, пов'язаних із здійсненням групування, виділення суттєвих ознак.
3. Здійснення технічної сторони зведення, тобто перевірка повноти та якості зібраного матеріалу, підрахунок результатів і необхідних показників для характеристики всієї сукупності та її частин.

*Програма статистичного зведення* встановлює такі види робіт:

- вибір групувальних ознак;
- встановлення порядку формування груп;
- розробка системи статистичних показників для характеристики груп і об'єкта в цілому;
- розробка макетів статистичних таблиць для представлення результатів зведення;
- вибір способу зведення даних статистичного спостереження.

*План статистичного зведення* містить в собі вказівки про послідовність і терміни виконання окремих частин зведення, її виконавців і порядку викладання та представлення результатів.

На сучасному етапі суспільного розвитку обробка даних спостереження здійснюється, в основному, автоматизовано з використанням ПК (персональних комп'ютерів). Тому додатковими складовими статистичного зведення при цьому є такі:

- вивчення технологічних схем обробки інформації, типів ПК, програмного забезпечення;
- підготовка даних для обробки на ПК, формування автоматизованих банків даних.

Статистичні зведення розрізняють за рядом ознак: за складністю побудови; організацією роботи; ступенем обробки даних.

За *складністю побудови* зведення буває просте і складне. *Просте зведення* – це підбиття підсумків первинного матеріалу в цілому без будь-якої його систематизації. *Складне зведення* поєднує комплекс операцій: групування одиниць; підбиття групових і загальних підсумків; подання результатів зведення у формі статистичних таблиць, графіків, рядів розподілу.

За *організацією роботи* визначають централізоване і децентралізоване зведення. При *централізованому зведенні* всі дані зосереджуються в одному місці (центрі), де й обробляються. Такий спосіб зведення використовується при переписах населення, одноразових статистичних обстеженнях, соціологічних опитуваннях. При *децентралізованому зведенні* обробка статистичної інформації здійснюється від нижчої до вищої ланки управління: звіти підприємств зводяться регіональними статистичними органами, підсумки за регіонами передаються в Держкомстат, де узагальнюються в цілому по країні. У вітчизняній статистичній практиці обробка інформації відбувається переважно децентралізовано.

За *ступенем автоматизації обробки даних* зведення розрізняють на *автоматизоване*, яке проводиться на автоматизованих робочих місцях з використанням ПК, і *ручне*.

З *технічної точки зору* процес зведення складається із ряду операцій:

- розмітці статистичних формулярів у відповідності з вибраними групами;
- розкладці формулярів за групами;
- підрахунку статистичних формулярів за кожною групою і підрахунку тих відомостей, які підлягають зведенню.

В процесі зведення потрібен контроль отриманих даних. Перевірці підлягає матеріал обстеження та остаточний матеріал зведення. При децентралізованому зведенні така перевірка здійснюється на кожній наступній стадії узагальнення даних.

Наукову основу статистичного зведення складають класифікації та групування.

### 3.2. Класифікації в економічній практиці

На другому етапі статистичного дослідження здійснюється розподіл сукупності на групи, однорідні в тому чи іншому розумінні. При цьому використовується найважливіше положення такого розподілу: в одну групу об'єднуються елементи сукупностей, певною мірою подібні між собою; міра подібності між елементами одної групи значно вища, ніж між елементами, що належать до інших груп. У кожному конкретному статистичному дослідженні вирішують такі питання: що взяти за основу групування; скільки груп необхідно сформулювати; як розмежувати групи.

Основою розмежування елементів в сукупності на групи може бути будь-яка ознака (атрибутивна чи кількісна), що має якісно відмінну характеристику. Таку ознаку називають *групувальною*. Залежно від складності явища та мети дослідження групувальних ознак може бути декілька.

Якщо розмежування елементів сукупності на групи здійснюється за *атрибутивними ознаками*, то такий вид групування називають класифікацією або номенклатурою. Вони розробляються міжнародними та національними статистичними органами і рекомендуються як статистичний стандарт.

*Класифікація* у статистиці – це систематизований розподіл явищ та об'єктів на певні групи, класи, розряди на підставі їх збігу або різниці. Різновидом класифікацій є товарні *номенклатури* як стандартизований перелік об'єктів та груп. Розрізняють такі види статистичних класифікацій:

- *економічні*, які впровадженні з метою вивчення економічних аспектів розвитку суспільства;
- *соціальні*, що використовуються для вивчення населення, житла та охорони здоров'я;
- *екологічні*, призначені для вивчення земле- та водокористування, відходів виробництва, витрат на охорону навколишнього середовища;
- *інші класифікації* (вантажів, назв країн та ін.).

Прикладами діючих класифікацій національного рівня є такі, що повністю узгоджені з міжнародними стандартами:

- „Класифікація видів економічної діяльності” (КВЕД), де в якості ознаки класифікації приймається одна з трьох ознак: призначення виробленої продукції; єдність технології виробництва; однорідність використаної сировини;
- „Класифікація форм власності” (КФВ), де в якості об’єктів класифікації встановлюються форми власності за чинним законодавством України (державна, колективна, приватна власність та ін.);
- „Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності” (УКТ ЗЕД), яка відповідає потребам статистичних служб, митних органів зовнішньоекономічної діяльності;
- „Державний класифікатор продукції та послуг” (ДКПП);
- „Класифікація організаційно-правових форм господарювання” (ПФГ), де здійснена класифікація суб’єктів підприємницької діяльності (державне, колективне, приватне підприємство та ін.), організацій, що займаються підприємницькою діяльністю (заклад, установа тощо), відокремлених підрозділів (філія, представництво).

Спільним у національних та міжнародних класифікаціях є те, що варіація їх ознак фіксується у певному системному вигляді з використанням кодів (шифрів) класифікуємих позицій.

Більш докладно економічні класифікації розглянуто в п. 9.3.

### **3.3. Групування статистичних даних**

Групування взагалі, як основний елемент статистичного зведення, є розподіл сукупності масових явищ і процесів суспільного життя на типи і групи за найбільш характерними ознаками. Якщо ознаками виступають *кількісні показники*, то такий вид робіт (на відміну від класифікацій) називають у вузькому розумінні безпосередньо *статистичним групуванням*.

*Метою* статистичного групування є поділ сукупностей на однорідні типові групи за існуючими для них кількісними ознаками з метою всебічної характеристики їхнього стану, розвитку і взаємодії.

За допомогою групувань вирішують три важливі взаємопов'язані *завдання*: виділення різних соціально-економічних типів явищ (процесів) та всебічна їх характеристика; дослідження структури масової сукупності; вивчення взаємодії між окремими ознаками сукупності.

Залежно від мети та завдань дослідження групування поділяють на такі їх види: типологічні; структурні; аналітичні.

Групування, що приводять до виділення у складі масових явищ їх соціально-економічних типів (тобто однорідних частин за якістю та умовам розвитку, в яких діють одні і теж закономірності факторів) називають *типологічними*. Прикладом цього виду групувань є групування населення за віковим складом, групування підприємств за формою власності тощо. Побудова цих групувань на тривалий час дозволяє простежити процес розвитку суспільства, форм власності. Групування, що направлені на вирішення даних задач, займають ведуче місце у вітчизняній статистиці.

*Структурні* групування характеризують склад однорідної сукупності за будь-якою ознакою. З допомогою таких групувань аналізують структуру сукупності і структурні зрушення в розвитку соціально-економічних явищ і процесів. До них належать групування населення за статтю, віком, а на виробництві – групування робітників за виробничим стажем, рівнем кваліфікації тощо.

Групування, які спрямовані на виявлення зв'язку між окремими ознаками вивчаемого явища, називаються *аналітичними*. Прикладом таких групувань можуть бути групування, в яких вивчаються взаємозв'язки між собівартістю та її факторами, продуктивністю праці та її факторами і т.і.

За кількістю групувальних ознак, покладених в основу групування, розрізняють прості та комбінаційні групування. *Простим* називають групування, яке проводиться за однією ознакою. У разі поєднання двох і більше ознак групування є *комбінаційним*. У комбінаційних групуваннях групи з однією



ознакою поділяються на підгрупи з іншою ознакою (наприклад, групування підприємств за формою власності, розміром прибутку, рівню рентабельності або за іншими ознаками – продуктивністю праці, фондівдачею та ін.).

Поряд з первинним групуванням, види якого розглянути вище, у статистиці застосовують *вторинне*, яке проводять на основі раніше здійсненого. Воно використовується для кращої характеристики досліджуваного явища, якщо первинне групування не дає змоги чітко визначити характер розподілу одиниць сукупності.

При використанні методу групування вирішують такі питання:

- а) вибір груповальної ознаки;
- б) визначення кількості груп та величини інтервалу;
- в) встановлення переліку показників, якими повинні характеризуватись виділені групи стосовно конкретного групування;
- г) складання макетів таблиць, де будуть представлені результати групування;
- д) обчислення абсолютних, відносних і середніх показників;
- ж) табличне і графічне оформлення результатів групування.

Принципове значення при побудові групувань має вибір *груповальної ознаки*, на основі якої виділяють різні типи, групи і підгрупи. За груповальні приймають найістотніші ознаки. Груповальною ознакою може бути атрибутивна (якісна) або кількісна ознака.

Якщо групування здійснюється за атрибутивною ознакою, то виділяють стільки груп, скільки є найменувань ознаки. Наприклад, табл. 3.1 ілюструється розподіл міських земель за видами забудови (атрибутивними ознаками):

Таблиця 3.1

Розподіл земель міста за видами забудови

Вид міської забудови	Площа, га	% від підсумку
Промислова площа	670	22,1
Житлова	1920	63,5
Громадська	315	10,4
Інша	120	4,0
Всього	3025	100

Перші три групи таблиці представляють основні види забудови, а четверта – об'єднує решту менш вагомих видів. Такий вид групування відноситься до структурного, яке в даному прикладі характеризує масштаби та вагомість окремих видів забудови на території міста.

При складанні групувань на основі *кількісних ознак* (дискретних або неперервних) визначають кількість груп та інтервали групування.

Для визначення *кількості груп* необхідно дотримуватись двох важливих умов побудови групувань: 1) виділені групи мають відрізнятися якісною однорідністю; 2) кількість одиниць у кожній групі має бути досить великою, що відповідає вимозі закону великих чисел. У масових сукупностях оптимальну кількість груп з рівними інтервалами приблизно можна визначити за формулою американського вченого Стерджеса:

$$m = 1 + 3,322 \lg n, \quad (3.1)$$

де  $m$  – кількість груп;  $n$  – обсяг сукупності.

Формула Стерджеса може бути використана при умові, що розподіл одиниць сукупності за даною ознакою наближається до нормального закону розподілення.

*Інтервали*, тобто проміжок між значеннями ознаки в групі одиниць, бувають рівні, нерівні, відкриті та закриті. Вибір виду інтервалу залежить від характеру розподілу одиниць досліджуваної сукупності.

*Рівні інтервали* використовують у випадках, коли значення варіюючої ознаки  $x$  змінюються плавно, поступово, рівномірно. Ширина інтервалу  $h$  визначається за формулою:

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{m}, \quad (3.2)$$

де  $x_{max}$ ,  $x_{min}$  – найбільше та найменше значення ознаки у сукупності.

Наприклад, прибутковість активів комерційних банків коливається в межах від 5 до 45%. При прийнятті кількості груп

$m=4$  ширина інтервалу  $h = \frac{45 - 5}{4} = 10$ . Тоді межі інтервалів ста-

новлять відповідно: 5-15, 15-25, 25-35, 35-45. Оскільки межі інтервалів збігаються (15 – в першій та другій групі, 25 – в другій та третій, 35 – в третій і четвертій), то для виключення невизначеності віднесення межових значень ознаки до той чи іншої групи використовують правило: ліве число не включає в себе значення ознаки, праве – включає. Тоді, наприклад, число 15 повинно бути віднесено до другої групи, а не першої. Всі інтервали у даному прикладі називаються *закритими*. Наведений розподіл прибутковості активів банків може бути представлено у іншому вигляді: до 15, 15-25, 25-35, 35 і більше. Перший і останній інтервали мають лише одну межу і називаються *відкритими*.

Нерівні інтервали використовуються у разі, коли діапазон значень ознаки надто широкий і розподіл сукупності за цією ознакою нерівномірний. Наприклад, розподіл селищ міського типу за кількістю жителів (тис. чол.): до 3; 3-4,9; 5-9,9; 20-49,9.

### 3.4. Ряди розподілу

Особливим видом групувань в статистиці є ряди розподілу, які є найпростішим способом узагальнення статистичних даних. Рядом розподілу називають групування, яке характеризує склад (структуру) явища в даний період часу.

В залежності від того, яка ознака (якісна чи кількісна) покладена в основу групування, ряди розподілу бувають атрибутивними (якісними) чи варіаційними (кількісними).

Прикладом атрибутивних рядів може бути розподіл населення за статтю, зайнятістю, національністю, професією тощо.

В табл. 3.2 наведено атрибутивний ряд розподілу студентів університету за економічними спеціальностями:

**Таблиця 3.2**

Розподіл студентів університету за економічними спеціальностями на 01.09.2006 року

Назва спеціальності	Чисельність студентів, осіб, $f_i$	% від загальної кількості, $\varphi_i$
Фінанси	262	27,3
Облік і аудит	279	29,0
Менеджмент організацій	246	25,6
Маркетинг	174	18,1
Всього	961	100

*Елементами* (характеристиками) цього ряду розподілу є: значення атрибутивної ознаки (перша графа таблиці); частоти  $f_i$  – чисельні характеристики окремих значень ознаки, тобто числа, які показують, як часто зустрічається те чи інше значення ознаки в ряду (друга графа); частки  $\varphi_i$  – це частоти, виражені у відносних величинах (коефіцієнтах або процентах), що наведені у третій графі таблиці.

*Варіаційні ряди* розподілу бувають дискретними та інтервальними.

Дискретні варіаційні ряди засновані на величинах ознак, що мають цілі значення (наприклад, тарифний розряд робітників, кількість марок автомобілів тощо). Таблицею 3.3 ілюструється дискретний ряд розподілу сімей в населеному пункті за кількістю дітей.

В інтервальних варіаційних рядах групувальна ознака може приймати любе значення (ціле, дрібне) в межах кожного інтервалу (наприклад, розподіл заробітної плати працюючих в організації, розподіл основних фондів підприємства тощо. В табл. 3.4 наведено інтервальний ряд розподілу комерційних банків у населеному пункті за величиною прибутку.

**Таблиця 3.3**

Розподіл сімей в населеному пункті за кількістю дітей на 01.12.2005року

Кількість дітей, $x_i$	Кількість сімей, $f_i$	В % від загальної кількості сімей, $\varphi_i$
1	63	56,2
2	48	42,8
3	1	1,0
Всього	112	100

**Таблиця 3.4**

Розподіл комерційних банків у населено пункті за величиною прибутку на 01.01.2006 року

Розмір капіталу, млн.грн, $x_i$	Прибуток, млн.грн, $f_i$	В % до загального прибутку, $\varphi_i$
3-6	9	34,6
6-9	13	50,0
9-12	4	15,4
Всього	26	100

До основних елементів варіаційних рядів розподілу відносяться: *варіанти*  $x_i$  – числові значення кількісної ознаки в групуванні (перша графа таблиць), які можуть бути додатними, від’ємними, абсолютними, відносними; *частоти*  $f_i$  – значення окремих варіантів (друга графа); *частки*  $\varphi_i$  (третя графа).

Окрім зазначених елементів варіаційних рядів до їх характеристик можуть бути віднесені такі показники: *щільність частоти*  $\frac{f_i}{h}$  ( $h$  – ширина інтервалу); *накопичена частка*

$$F = \sum_{i=1}^k \varphi_i .$$

Такі показники використовуються при розгляді по-

будованих рядів розподілу.

Покажемо використання характеристик варіаційного інтервального ряду на прикладі розподілу сільських господарств області:

Таблиця 3.5

Розподіл господарств за поголів'ям крупної  
рогатої худоби за звітній період

Кількість голів, $x_i$	Кількість господарств, $\varphi_i$ %	Щільність розподілу, $\left(\frac{\varphi}{h}\right) * 100\%$	Накопичена частка, $F = \sum_{i=1}^k \varphi_i$
До 300	4,4	1,47	4,4
300-599	11,3	3,77	15,7
600-999	24,5	<b>6,12</b>	<b>40,2</b>
1000-3000	<b>53,7</b>	2,69	93,9
Більше 3000	6,1	0,303	100
Всього	100	x	x

### 3.5. Статистичні таблиці

Результати статистичного зведення та групування, як правило, оформлюють у вигляді статистичних таблиць. *Статистична таблиця* – це форма раціонального та наочного представлення числових даних, які характеризують досліджувані явища і процеси. В статистичній практиці використовують таблиці різної складності в залежності від мети дослідження, особливостей об'єкта дослідження, обсягу наявної інформації.

Таблиця за своїм логічним змістом розглядається як „статистичне речення”, що має свій підмет і присудок. *Підмет таблиці* характеризує об'єкт дослідження, а *присудок* – це система показників, що відображає підмет як об'єкт.

Залежно від структури підмета статистичні таблиці поділяють на прості, групові та комбінаційні.

Підмет простої таблиці являє собою перелік одиниць явища чи процесу і в присудку відсутнє групування статистичних даних. Такі таблиці можуть бути переліковими, хронологічними, територіальними. Прикладом простої переліскової таблиці є інформація про наявність будівельних машин в будівельних управліннях регіону:

**Таблиця 3.6**

Наявність будівельних машин у будівельних управліннях регіону за станом на 01.01.2004 року

Вид машин	Кількість машин даного виду, тис.шт.
Екскаратори	32,6
Скрепери	8,7
Бульдозери	31,6
Крани пересувні	40,3
Всього	113,2

Підметом таблиці є вид машин, присудком – кількість різних їх видів.

У групових статистичних таблицях підмет групується за однією ознакою (табл. 3.7), а у комбінаційних за двома і більше ознаками (табл. 3.8). У наведеній груповій таблиці підметом є магазини міста, які поділені на групи за рівнем продуктивності праці, присудком – показники цих організацій (кількість магазинів, фондвіддача, рентабельність). У прикладі комбінаційної таблиці підметом є магазини, розподілені на групи та підгрупи за часткою площі торговельного зала та тривалістю робочого дня, у присудку наведено показники, які найбільш повно характеризують ефективність роботи магазинів.

Складання статистичної таблиці здійснюється в два етапи. На першому етапі розробляється макет таблиці, на другому – заповнюється статистичними даними.

**Таблиця 3.7**

Групування магазинів за рівнем продуктивності праці працівників за звітний період

Рівень продуктивності праці магазинів, тис.грн	Кількість магазинів	Фондвіддача на 1 грн активної частки основних фондів, грн	Рентабельність активної частки основних фондів, %
А	1	2	3
До 60	4	40,42	2,3

## Продовження таблиці

А	1	2	3
60-70	4	43,1	2,8
70-80	7	75,8	4,7
80-90	7	65,9	4,0
90-100	3	93,1	5,1
Більше 100	7	109,3	6,4
Всього	32	х	х
В середньому	х	75	4,4

Таблиця 3.8

Групування продовольчих магазинів міста за часткою площі торгівельного зала та тривалості робочого дня за звітний період

Групи та підгрупи магазинів за часткою площі торгівельного зала (%) та тривалості робочого дня (год)	Кількість магазинів	Фондовіддача на 1 грн активної частки основних фондів, грн	Рентабельність активної частки основних фондів, %
А	1	2	3
До 35%	13	48,5	3,10
В тому числі: 8-10 год.	4	41,2	2,20
більше 10 год	9	57,5	4,02
35-45%	21	69,8	5,20
В тому числі: 8-10 год.	6	54,6	3,08
більше 10 год.	15	77,4	7,10
45-55%	18	90,6	6,40
В тому числі: 8-10 год.	5	68,9	4,17
більше 10 год.	13	108,7	7,98
Всього	52	х	х
В середньому	х	73,5	4,70

Макет таблиці – це комбінація горизонтальних рядків та вертикальних граф (стовпців), на перетині яких утворюються клітини для запису відповідної інформації. Ліві бічні та верхні клітини призначені для словесних заголовків підмета та системи показників присудка. Інші клітини таблиці передбачені для чис-



лових статистичних даних. Основний зміст таблиці вказується у її назві.

Під час розробки і заповнення макетів таблиць необхідно додержуватись певних технічних правил, а саме:

1. Назва таблиці, заголовки рядків та граф повинні бути чіткими, локанічними, без скорочень і зайвої та другорядної інформації.
2. У назві таблиці вказується її порядковий номер, об'єкт дослідження, його часова та географічна ознаки (див. табл. 3.6-3.8). Якщо назви окремих граф чи рядків повторюються, то їх доцільно об'єднати спільним заголовком.
3. У верхніх і бічних заголовках вказуються одиниці вимірювання з використанням загальноприйнятих скорочень (грн., т, м тощо). Якщо одиниця вимірювання спільна для всіх даних таблиці, її вказують у назві таблиці.
4. Для складних за побудовою таблиць графи доцільно нумерувати: графу з назвою підмета позначають літерою алфавіту, а інші графи - цифрами (див. табл. 3.7, 3.8).
5. Узагальнена інформація граф таблиці міститься у підсумковому рядку з позначкою „Разом” (проміжний підсумок), „Всього” (остаточний підсумок), „В середньому”.
6. Значення показників у клітинах таблиці слід округляти у межах одного рядка чи графи з однаковим ступенем точності (до цілих; 0,1; 0,01 і т.д.).
7. Якщо немає відомостей про будь-який показник, ставиться три крапки (...). Відсутність будь-якої ознаки в таблиці позначається тире (-). У тих випадках, коли клітина таблиці не підлягає заповненню, або бракує осмислення змісту, ставлять знак (х).
8. До таблиці у разі потреби додають примітки, в яких вказують джерела даних, дають докладне тлумачення змісту окремих показників та інші пояснення.

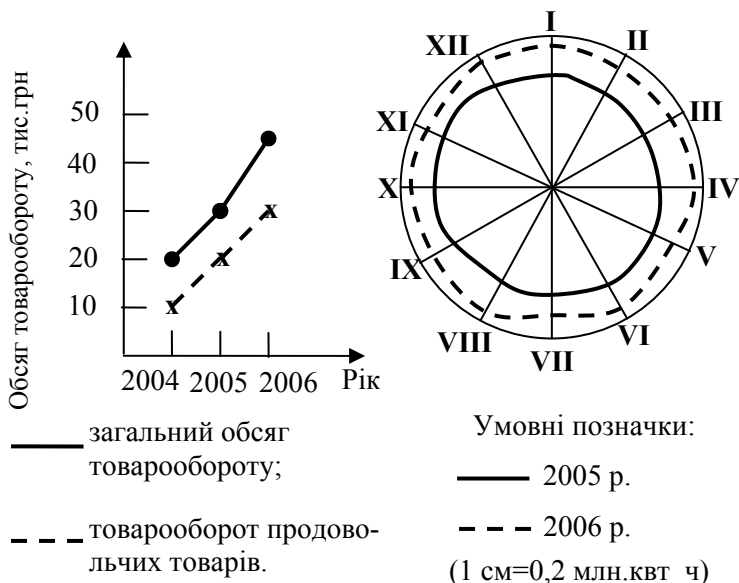
### 3.6. Статистичні графіки

Наочне представлення результатів спостереження та групування соціально-економічних явищ і процесів може бути надано на графіках. *Статистичний графік* – це масштабне зображення статистичних даних за допомогою ліній, геометричних фігур та інших наочних засобів. Графіки використовуються для характеристики зміни суспільних явищ і процесів у часі, дослідження структури та порівняння явищ, контролю виконання плану, зображення явищ у просторі та в інших випадках. Вони дають змогу візуальним способом охопити всю сукупність статистичних даних і скласти в цілому картину про вивчаєме явище чи процес. Наочне зображення досліджуваних даних сприяє кращому виявленню найхарактерніших зв'язків між факторами, дозволяє виявити тенденцію у зміні та розвитку окремих явищ. Значна роль графічної інформації у пропаганді передового досвіду, новітніх технологій, прогресивних тенденцій, в рекламних цілях тощо.

Статистичні графіки відрізняються великою різноманітністю. Їх можна поділити на дві великі групи: діаграми та статистичні карти.

Найбільш поширеною групою є *діаграми*, на яких статистичні дані зображуються за допомогою геометричних знаків, ліній і фігур. В залежності від способу побудови розрізняють такі основні види діаграм: лінійні, радіальні, секторні, стовпчикові, стрічкові, фігурні та ін.

Динаміку (розвиток явищ у часі) найчастіше відображають за допомогою *лінійних діаграм* (рис. 3.1). Їх будують в масштабі у прямокутній системі координат: на осі абсцис відкладають періоди або моменти часу, на осі ординат – числові значення показника. На перетині перпендикулярів відповідних значень досліджуваної ознаки і часових дат отримують точки. Ламана лінія, що їх з'єднує, характеризує зміну досліджуваного явища у часі.



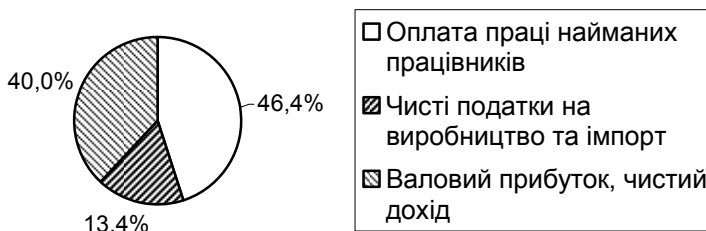
**Рисунок 3.1** – Обсяг роздрібного товарообороту торгівлі району міста

**Рисунок 3.2** – Споживання електроенергії в регіоні за місяцями

*Радіальні діаграми* (рис. 3.2) використовують для зображення явищ, які періодично змінюються за часом (переважно сезонних коливань). Для їх побудови застосовують полярну систему координат. Круг поділяють на 12 рівних частин, кожна з яких означає певний місяць. На радіусі, починаючи з центра, в масштабі відкладають відрізки, що зображують місячні рівні ознаки. Кінці цих відрізків з'єднують між собою, в наслідок чого створюється замкнута фігура – дванадцятигранник, який характеризує сезонні коливання досліджуваного явища.

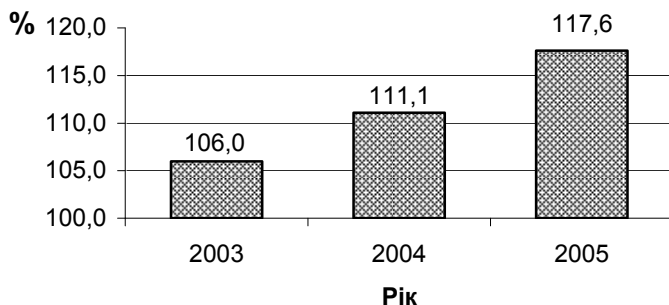
*Секторні діаграми* (рис. 3.3) характеризують структури явища. Для побудови секторної діаграми круг розділяється радіусами на сектори, площі яких пропорційні частинам досліджуваного явища в загальному обсязі зображуваного круга, що дорівнює 100% або 360°. Перед побудовою діаграми абсолютні

значення величин ознаки переводять у проценти, а проценти – у градуси. Кожний процент дорівнює  $3,6^{\circ}$  ( $360:100$ ).



**Рисунок 3.3** – Структура ВВП країни за компонентами доходу

*Стовпчикові діаграми* (рис. 3.4) використовують для наочного зіставлення обсягів вивчаємого явища за часом або у просторі.



**Рисунок 3.4** – Індеси реального доходу ВВП країни

Вертикальні стовпчики в масштабі відповідають чисельним значенням ознаки. Стовпчики можуть розташовуватись один від одного на однаковій відстані або щільно. Зображення стовпчиків може бути площинним (див. рис. 3.4) або об'ємним.

Якщо стовпчики розташовуються не вертикально, а горизонтально, то такі діаграми називаються *стрічковими (смугастими)*.

В статистиці, перш за все в рекламних цілях, використовують також *фігурні діаграми*. При їх побудові статистичні дані зображуються малюнками-символами (банки консервів, автомобілі тощо), площі яких пропорційні величинам відповідних ознак. Ці діаграми більш наочні, легше сприймаються і тому їх використовують для реклами окремих товарів.

Другою групою статистичних графіків є *статистичні карти*. До статистичних карт належать картограми і картодіаграми.

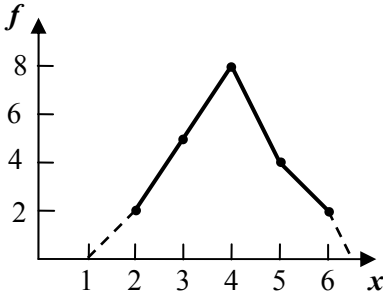
*Картограми* – це зображення певної ознаки на схематичній географічній карті різними забарвленнями або штрихуванням. Наприклад, різна щільність населення країни може бути відображена різною інтенсивністю забарвлення території.

*Картограма* являє собою поєднання схематичної географічної карти з однієї із згаданих вище діаграм. При цьому статистичні показники зображуються у вигляді стовпчиків, квадратів, трикутників, силуетів тощо.

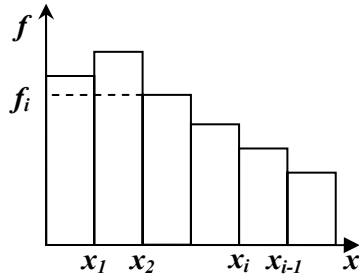
Особливе місце, у зв'язку із специфічністю, займає *графічне зображення рядів розподілу*. Такі графіки значно полегшують аналіз рядів розподілу, дозволяють отримати уявлення про форму розподілу.

Для графічного зображення дискретного варіаційного ряду використовують *полігон розподілу* (рис. 3.5). Його зображують у прямокутній системі координат, де на осі абсцис відкладають значення варіант  $x$ , а на осі ординат - частоти  $f$ . Одержані точки з координатами  $x_i$  та  $f_i$  з'єднують прямими лініями. Для замикання полігону кінцеві вершини з'єднують з точками на осі абсцис (див. преривні лінії на рис. 3.5), які відстоять на одну поділку від  $x_{max}$  і  $x_{min}$ .

Графічне зображення інтервального варіаційного ряду виконують у вигляді *гістограми*. Для рядів з рівними інтервалами будують гістограму в осях „ $x$ - $f$ ” (рис. 3.6). Для незакритого першого інтервалу у якості  $x_1$  беруть середнє значення другого інтервалу, а для незакритого останнього інтервалу – середнє значення пре достатнього  $x_{n-1}$ .



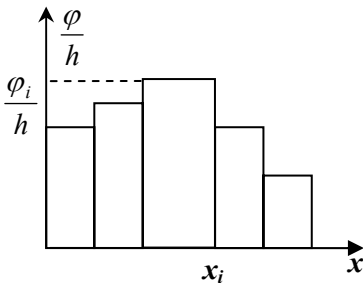
**Рисунок 3.5** – Полігон розподілу



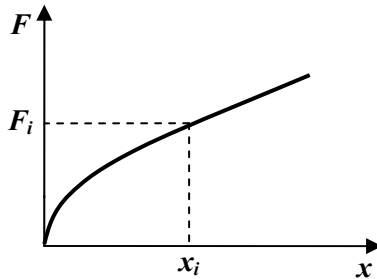
**Рисунок 3.6** – Гістограма для ряду з рівними інтервалами

Для інтервальних рядів з нерівними інтервалами будують гістограму щільності розподілу (рис. 3.7) так як щільність дає уяву про наповненість інтервалу. Гістограму будують в осях „ $x - \frac{f}{h}$ ” або „ $x - \frac{\varphi}{h}$ ”. Слід звернути увагу., що площі окремих прямокутників пропорційна частотам (часткам) відповідних інтервалів.

В ряді випадків для зображення варіаційних рядів використовується *кумулянта* (рис. 3.8). Для її побудови на осі абсцис відкладають варіанти  $x$ , а на осі ординат – накопичені частоти (частки)  $F$ . Зображення варіаційного ряду у вигляді кумулянти зручно при зіставленні варіаційних рядів, а також в економічних дослідженнях (наприклад, для аналізу концентрації виробництва).



**Рисунок 3.7** – Гістограма для ряду з нерівними інтервалами



**Рисунок 3.8** – Кумулянта

### *Питання для самоконтролю*

1. Що являє собою зведення? В чому його суть?
2. З яких етапів складається зведення?
3. Які види робіт зазначаються у програмі та організаційному плані зведення?
4. Яке зведення називається простим? складеним?
5. Суть централізованого та децентралізованого зведення.
6. З яких операцій складається зведення?
7. Коли застосовуються класифікації в економічній практиці?
8. Приклади класифікацій національного та міжнародного рівнів.
9. Що являє собою статистичне групування?
10. Види групувань та їх суть.
11. Які питання вирішують при групуванні?
12. Що називається групувальною ознакою і які її види?
13. Як визначають кількість груп у групуваннях з атрибутивною ознакою?
14. Як визначають кількість груп у групуваннях з кількісною ознакою?
15. Що називають інтервалом групування? Які бувають інтервали і в яких випадках вони використовуються?
16. Що називають рядами розподілу? Їх характерна ознака?
17. Види рядів розподілу.
18. Елементи атрибутивних рядів розподілу.
19. Елементи варіаційних рядів розподілу.
20. Для чого використовуються статистичні таблиці?
21. Елементи статистичної таблиці.
22. Види статистичних таблиць та їх застосування.
23. Що називається макетом таблиці?
24. Правила побудови статистичних таблиць.
25. Що називають статистичними графіками і для чого вони застосовуються?
26. Види діаграм. В яких випадках вони використовуються?
27. Види статистичних карт та їх особливості.

28. Які статистичні графіки використовуються для рядів розподілу? Їх характеристика.

**Методичні вказівки для рішення типових задач**

**Задача 1. Комбінаційне та аналітичне групування.** За наведеними в табл. 3.9 даними про обсяг капіталу та прибуток комерційних банків, складіть:

- 1) комбінаційне групування банків за цими ознаками, утворивши по 3 групи з рівними інтервалами;
- 2) аналітичне групування, що відбиває залежність прибутку банків від суми капіталу.

**Таблиця 3.9**

Розподіл комерційних банків за розміром капіталу та прибутку

Номер банку	Обсяг капіталу, млн.грн	Прибуток, млн.грн	Номер банку	Обсяг капіталу, млн.грн	Прибуток, млн.грн
1	2	3	1	2	3
1	6,2	4,6	14	6,2	4,7
2	11,9	8,5	15	8,6	7,2
3	7,6	5,3	16	5,4	4,0
4	10,5	8,8	17	7,0	5,8
5	8,1	6,2	18	9,6	7,8
6	8,3	4,1	19	8,1	6,9



## Продовження таблиці

1	2	3	1	2	3
7	12,0	8,2	20	5,2	4,3
8	5,1	3,6	21	7,3	6,0
9	7,8	4,1	22	8,2	6,4
10	5,4	3,3	23	5,4	4,1
11	6,4	5,2	24	3,1	2,7
12	8,3	5,8	25	4,4	3,0
13	5,2	3,3	26	3,0	2,2

**Розв'язання**

1. Комбінаційне групування здійснимо за двома ознаками: обсяг капіталу банків та їх прибуток. Це дає комбінаційний ряд розподілу з неперервними ознаками, варіації яких незначні. Застосувавши рівні інтервали, визначимо їх ширину і сформуємо інтервали.

Для обсягу капіталу:

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{n} = \frac{12,0 - 3,0}{3} = 3,0 \text{ млн.грн.};$$

інтервали: 3-6; 6-9; 9-12.

$$\text{Для прибутку: } h = \frac{8,8 - 2,2}{3} = 2,2 \text{ млн.грн.};$$

інтервали: до 5; 5-7; 7ібільше.

Комбінаційне згрупування банків надано в таблиці:

**Таблиця 3.10**

Комбінаційне групування банків за обсягом капіталу і прибутку (в млн.грн)

Обсяг капіталу	Прибуток			Разом
	До 4,4	4,4-6,6	6,6 і більше	
3-6	9	-	-	9
6-9	4	8	1	13
9-12	-	-	4	4
Всього	13	8	5	26

Дані таблиці показують на наявність прямого зв'язку між сумою капіталу банків і прибутком.

2. Для підтвердження наявності зв'язку між обсягом капіталу (факторна ознака) та прибутком (результативна ознака) використовуємо аналітичне групування.

**Таблиця 3.11**

Аналітичне групування банків за  
обсягом капіталу і прибутку

Обсяг капіталу, млн.грн	Кількість банків	Прибуток, млн.грн	
		Разом	На 1 банк
3-6	9	30,8	3,4
6-9	13	72,3	5,6
9-12	4	33,4	8,4
Всього	26	136,5	х
В середньому	х	45,5	5,8

Зіставлення групових значень факторної та результативної ознак показує, що прямий зв'язок між ознаками дає змогу визначити інтенсивність змін результативної ознаки. За умови збільшення обсягу капіталу різниця між групами середнього прибутку на 1 банк зростає, що характеризує збільшення впливу факторної ознаки (обсяг капіталу) на результативну ознаку: прибуток для другої групи –  $(5,6-3,4)=2,2$  млн.грн; для третьої групи –  $(8,4-5,6)=2,8$  млн.грн.

**Задача 2. Побудова ряду розподілу.** Термін розгляду цивільних справ в суді має таке число місяців:

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

Побудувати ряд розподілу цивільних справ в суді за терміном їх розгляду. Дані показати на графіку. Зробити висновки.

### *Розв'язання*

Дискретний ряд розподілу цивільних справ у суді ілюструється таблицею:

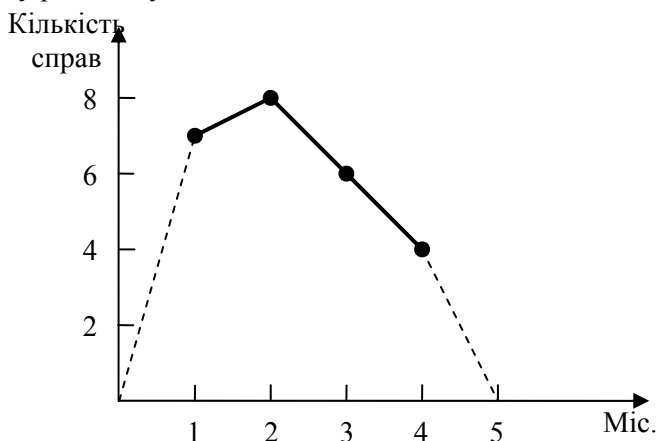
**Таблиця 3.12**

Ряд розподілу цивільних справ у суді за терміном їх розгляду

Термін розгляду справ, міс.	Кількість справ	Частка справ в загальній їх кількості, %
1	7	28
2	8	32
3	6	24
4	4	16
Разом	25	100

Більшість справ (60%) розглядалися в суді 1-2 місяці.

Графічне зображення розподілу цивільних справ в суді за терміном їх розгляду ілюструється графічно за допомогою полігону розподілу:



**Рисунок 3.9** – Розгляд справ за терміном їх розгляду в суді

**Задача 3. Побудова статистичних графіків.** Є дані про розмір посівних площ за групам культур колективних сільськогосподарських підприємств (КСП) за 2004-2005 рр.:

**Таблиця 3.13**

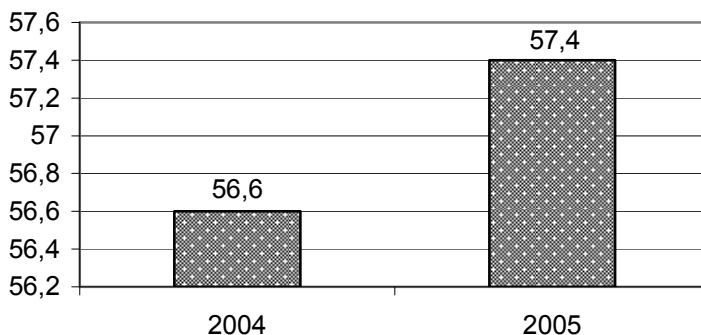
Посівні площі КСП району за 2004-2005 рр.

Рік	Посівні площі сільськогосподарських культур, га				
	зернові	технічні	картопля, овочі і баштанові	кормові	разом
2002	27,0	5,6	3,9	20,1	56,6
2003	24,8	6,0	3,4	23,2	57,4

Потрібно зобразити розмір і структуру посівних площ графічно.

**Розв'язання**

1. Зобразимо загальний розмір і структуру посівних площ КСП району у 2004-2005 рр. за допомогою стовпчикової діаграми:



**Рисунок 3.9** – Посівна площа в КСП району у 2004-2005 рр.

Покажемо структуру посівних площ за групами культур за допомогою секторної діаграми. Для її побудови складемо таблицю:

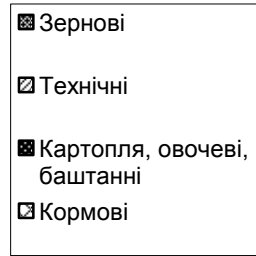
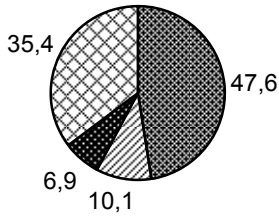
**Таблиця 3.14**

Структура посівних площ у КСП району  
за групами культур у 2004-2005 рр.

Культура	2004 р.			2005 р.		
	тис.га	в %	в граду-сах	тис.га	в %	в граду-сах
Зернові	27,0	47,6	171	24,8	43,3	156
Технічні	5,6	10,1	36	6,0	10,4	37
Картопля, овочеві, баштанні	3,9	6,9	25	3,4	5,9	21
Кормові	20,1	35,4	128	23,2	40,4	146
Всього	56,6	100,0	360	57,4	100,0	360

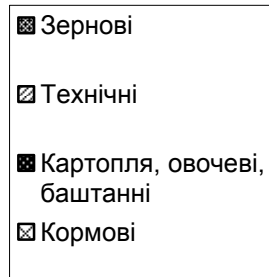
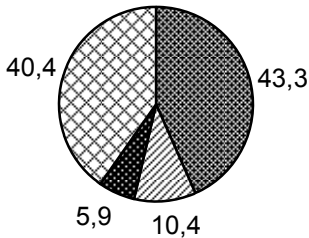
В таблиці наведено структуру посівних площ за групами культур в абсолютних величинах (тис.га) та відносних (в%), які переведені в градуси ( $1\% = 3,6^0$ ). За допомогою транспортира знайдемо потрібні кути і поділемо круг на сектори. Секторна діаграма дана на рис. 3.10 (в процентах):

а)



2004 р.

б)



2005 р.

**Рисунок 3.10** – Структура посівних площ у КСП району в 2004-2005 рр.

### *Задачи*

**3.1-3.4.** Проаналізуйте наведені у таблицях 3.15-3.18 результати статистичного зведення. Для кожної таблиці зазначте підмет і присудок, а також вид таблиці за структурою підмета:

**Таблиця 3.15**

Розподіл населення регіону за видом населення та статтю

Вид населення	Кількість населення, тис.чол.	у тому числі		Чоловіків на 1000 жінок
		чоловіки	жінки	
Міста	1750	817	925	883
Сільська місцевість	890	413	485	852
Всього	2640	1230	1410	872

**Таблиця 3.16**

Групування активів комерційних банків за ступенем ризику

Ступінь ризику, балів	0-10	10-25	25-100	Разом
Частка активів, %	25	40	35	100

**Таблиця 3.17**

Групування споживачів за поведінкою товарів на ринку

Категорія споживачів	% від підсумку
Новатори (модники)	3
Ранні послідовники	14
Рання більшість	32
Запізніла більшість	36
Консерватори	15
Разом	100

**Таблиця 3.18**

Розподіл ткаць за кількістю  
обслуговуваних ними верстатів

Кількість верстатів	Число ткаць	Середній виробіток тканини за годину, м
5-7	7	17,5
8-10	12	23,8
11-13	15	30,2
14-16	6	36,6
В цілому	40	27,0

**3.5-3.7.** За наведеними даними складіть статистичні таблиці, дайте їм назву, визначте підмет і присудок, а також вид наведеного в таблиці групування:

- За рік у регіоні введено в дію основних фондів на суму 26,6 млн.грн, в т.ч. на об'єктах виробничого призначення – 18,2 млн.грн, невиробничого – 8,4 млн.грн. Обсяг капітальних вкладень за той же період в цілому по регіону становив 28,4 млн.грн, з них на об'єктах виробничого призначення – 20,2 млн.грн, невиробничого – 8,2 млн.грн.

- Сума кредитів, наданих комерційними банками міста на початок року, становила 650 млн.грн, у т.ч. короткострокових – 430 млн.грн, довгострокових – 220 млн.грн. На кінець року – відповідно 1090, 810 та 280 млн.грн. За рік загальний обсяг банківських послуг з надання кредитів зріс у 1,8 рази, в т.ч. на ринку короткострокових кредитів – у 2 рази, на ринку довгострокових кредитів – у 1,4 рази.

- Домогосподарства, бюджети яких обстежуються, поділяються на три групи за рівнем сукупного доходу: з високим доходом, середнім та низьким. Частка цих груп у загальному обсязі покупок відповідно становить, %: 18, 52, 30; середній бал якості передбачених товарів 2,8; 2,2; 1,4.



**3.8-3.14.** Спроектуйте макети таблиць, які б характеризували:

- 1) склад населення області (тис.осіб) за працездатністю (допрацездатне, працездатне, старше за працездатне); за статтю та місцем проживання (міста, сільська місцевість);
- 2) обсяги (млн.грн) та структура виробництва (%) товарів споживання (продовольчі, непродовольчі, алкогольні вироби) за регіонами протягом останнього року;
- 3) обсяги (млн.дол.США) та темпи зростання прямих іноземних інвестицій у галузі промисловості (паливна, енергетика, металургія, нафтопереробка, харчова та легка промисловість) за останніх два роки;
- 4) за типами електростанцій (теплові, гідро-, атомні), потужності (млн.квт) та виробництва електроенергії (млн.квт•рік) за 2005 рік та за 2004 рік;
- 5) кредитно-інвестиційний портфель двох філій комерційного банку міста станом на початок року становив: обсяги (млн.грн); питома вага (%) кредитів (міжбанківських, короткострокових, довгострокових, валютних) та відношення кредитно-інвестиційного портфеля до капіталу;
- 6) залежність прибутковості активів комерційних банків (%) від розміру статутного капіталу (млн.грн);
- 7) залежність врожайності цукрових буряків (ц/га) від кількості внесених добрив (ц) в КСП області.

**3.15.** За даними обстеження 40 фермерських господарств кількість членів домогосподарств становить:

**Таблиця 3.19**

4	3	5	3	3	7	6	4
5	3	7	5	4	4	4	5
4	5	3	7	3	5	4	4
4	6	4	3	5	5	3	7
4	5	4	2	5	6	6	2

Складіть варіаційний ряд розподілу, наведіть дані графічно.

**3.16.** За даними обстеження 24 фермерських господарств регіону розмір їх земельної площі становить (га):

4,5	6,4	6,0	4,0
7,0	4,5	7,0	7,2
6,5	4,4	11,4	6,8
8,0	12,0	8,5	9,3
10,0	9,5	6,4	12,0
9,4	6,5	6,0	8,1

Складіть варіаційний ряд розподілу фермерських господарств за розміром земельної площі, утворивши 4 групи з рівними інтервалами, представте дані графічно.

**3.17-3.18.** За даними про фондоозброєність і продуктивність праці на підприємствах регіону (табл. 3.21) *складіть*:

- 1) комбінаційне групування підприємств за цими ознаками, утворивши по три групи з рівними інтервалами; представте дані графічно; *зробіть* висновок про наявність та напрямок зв'язку між ознаками;
- 2) аналітичне групування, яке б показало залежність продуктивності праці від фондоозброєності; визначте ефект впливу фондоозброєності на продуктивність праці.

**Таблиця 3.21**

№ п/п	Фондоозброєність, тис. грн	Продуктивність праці, тис. грн	№ п/п	Фондоозброєність, тис. грн	Продуктивність праці, тис. грн
1	2	3	1	2	3
1	27,2	7,2	13	10,5	7,7
2	27,0	8,9	14	11,4	6,0
3	14,1	4,4	15	19,8	5,7
4	15,6	5,8	16	38,4	8,6

Продовження таблиці

1	2	3	1	2	3
5	50,1	12,3	17	50,1	13,7
6	44,9	14,9	18	29,9	19,5
7	24,8	7,1	19	20,1	6,6
8	30,6	6,4	20	25,0	7,7
9	31,9	10,3	21	30,1	9,4
10	19,9	6,6	22	19,9	5,6
11	34,1	10,2	23	22,5	7,7
12	38,2	5,4	24	30,0	9,7

**3.19-3.20.** Підприємства міста характеризуються такими даними, млн.грн:

**Таблиця 3.22**

№ п/п	Обсяг виробленої продукції	Прибуток від реалізації	№ п/п	Обсяг виробленої продукції	Прибуток від реалізації
1	2	3	1	2	3
1	5,9	2,4	16	6,5	2,7
2	7,2	3,9	17	2,0	0,8
3	4,3	2,6	18	3,0	1,0
4	5,6	2,8	19	4,4	2,3
5	2,6	1,7	20	3,1	1,5
6	3,2	1,5	21	7,5	3,9
7	5,9	3,9	22	6,2	3,4
8	6,4	3,5	23	3,0	1,4
9	6,0	4,2	24	3,3	1,9
10	6,5	3,1	25	2,3	0,8
11	2,7	0,9	26	5,5	2,4
12	4,6	1,3	27	6,0	3,5
13	4,4	1,2	28	2,4	0,7
14	5,4	2,6	29	7,6	3,8
15	2,2	0,7	30	4,3	2,5

*Складіть:*

- 1) комбінаційне групування підприємств за рівнем прибутку на одне підприємство, утворивши 4 групи з рівними інтервалами; представте дані графічно, *зробіть* висновки;
- 2) аналітичне групування залежності прибутку від обсягу виробленої продукції, *зробіть* висновки.

**3.21-3.22.** За наведеними даними про порушення технологічної дисципліни та втрати від браку продукції на 22 сільськогосподарських ділянках області (табл. 3.23) *складіть:*

- 1) комбінаційне групування вироблених за цими ознаками, утворивши по 3 групи з рівними інтервалами; представте дані графічно, *зробіть* висновки;
- 2) аналітичне групування, яке б показало залежність втрат від порушення технологічної дисципліни; визначте ефект впливу порушень технологічної дисципліни на втрати від браку продукції.

**Таблиця 3.23**

№ п/п	Процент порушень технологічної дисципліни	Втрати від браку продукції, тис.грн	№ п/п	Процент порушень технологічної дисципліни	Втрати від браку продукції, тис.грн
1	1,1	1,2	12	1,6	1,6
2	2,0	1,6	13	2,1	1,7
3	1,4	1,2	14	1,3	1,4
4	1,9	1,5	15	2,0	1,8
5	1,6	1,4	16	2,3	1,6
6	2,4	1,9	17	2,5	2,0
7	1,8	1,4	18	2,7	2,1
8	2,6	2,1	19	2,6	2,0
9	2,0	1,7	20	1,7	1,4
10	1,5	1,2	21	1,5	1,3
11	1,1	1,0	22	2,0	1,5

**3.23-3.25.** Використовуючи умови наведених задач, *подайте* в таблиці дані за кожною задачею:

- Розподіл безробітних за віком у регіоні у 2005 р. характеризується такими даними: всього безробітних 856,4 тис. осіб, з них у віці 15-19 років – 70,4 тис., 20-29 років – 302,2 тис., 30-39 років – 196,3 тис., 40-49 років 200,1 тис., 50-59 років – 83,2 тис., 60-70 років – 4,2 тис.
- Грошові доходи на одну сім'ю в січні 2005 р. в середньому по області склали: для міського населення – 684 грн, а сільського населення – 396 грн, що становило в розрахунку на члена сім'ї відповідно 228 та 99 грн. Порівняно з попереднім роком грошові доходи міського населення зросли на 8,4%, а сільського – на 18,2%.
- Очікувана тривалість життя при народженні характеризується такими даними за 2005 р.:
  - В Україні очікувана тривалість життя становила для всього населення 68 років, у тому числі для чоловіків – 63 роки та жінок – 74 роки.
  - В Росії очікувана тривалість життя становила для всього населення 69 років, у Франції – 77 років.Очікувана тривалість життя для чоловіків становила в цих країнах 69,5 та 73,0, а жінок 74,3 і 81,0 років відповідно.

**3.26.** За даними вибіркового обстеження 30 домогосподарств у сільській місцевості району кількість членів домогосподарств становить:

**Таблиця 3.24**

5	4	3	6	5	4
6	5	4	4	4	5
3	6	3	5	4	4
4	3	5	5	3	6
4	2	5	6	6	2

*Складіть* варіаційний ряд розподілу. *Покажіть* результати графічно.

**3.27.** За даними вибіркового обстеження розмір земельної площі у 20 фермерських господарствах області становить:

**Таблиця 3.25**

7,6	4,3	6,8	7,1
6,3	4,6	10,8	7,1
8,1	11,8	8,6	9,2
10,2	9,6	6,3	11,8
9,3	6,8	6,2	8,0

*Скласти* варіаційний ряд розподілу фермерських господарств за розміром земельної площі, для чого утворити чотири групи з рівними інтервалами.

*Покажіть* результати графічно.

**3.28.** Прибутковість активів комерційних банків міста характеризується даними наведеними в табл. 3.26. *Згрупуйте* банки за прибутковістю активів, виділивши групи з рівними інтервалами: на початок року – 4 групи; на кінець року – 3 групи. Результати групувань *викладіть* у формі статистичних таблиць.

**Таблиця 3.26**

Прибутковість активів, %	Номер банку														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
На початок року	13,1	8,2	14,6	6,8	12,1	10,4	17,2	11,6	14,1	22,2	9,6	16,4	13,6	5,9	8,7
На кінець року	9,6	14,2	20,1	19,4	15,6	13,4	25,8	13,1	18,2	21,4	8,2	19,1	15,6	11,8	12,2

**3.29.** *Перегрупуйте* наведені в табл. 3.27 дані про розподіл будівельно-монтажних організацій за обсягом виконаних робіт, утворивши три групи: малі – до 25 млн.грн; середні – 25-100; великі – 100 млн.грн і більше. Результати вторинного групування *викладіть* у формі статистичної таблиці, *проаналізуйте* її, *зробіть* висновки.

**Таблиця 3.27**

Обсяг будівельно-монтажних робіт, млн.грн	% від підсумку	
	Кількість організацій	Обсяг робіт
До 10	10	3
10-20	12	6
20-40	23	12
40-80	31	20
80-150	18	28
150 і більше	6	31
Всього	100	100

**3.30.** Є такі дані за результатами вибіркового обстеження сум купувань в магазинах району міста на 2 червня 2004 року:

**Таблиця 3.28**

Сума купувань	Кількість осіб	% від підсумку
4-18	396	48,4
19-35	230	28,1
36-100	112	13,7
100 і більше	80	9,8
Всього	818	100

Результати обстеження *показати* на секторній діаграмі.  
*Зробити* висновки.



## Глава 4. Статистичні показники

### 4.1. Види, типи та значення статистичних показників

Після зведення та групування даних спостереження переходять до останнього – *третього етапу* статистичної методології. Він полягає в подальшій обробці статистичних таблиць шляхом обчислення статистичних показників.

*Статистичний показник* – це узагальнююча характеристика явища або процесу, яка характеризує всю сукупність одиниць обстеження і використовується для аналізу сукупності в цілому. За допомогою статистичних показників вирішується одна з головних задач статистики: визначається кількісна сторона явища чи процесу у поєднанні з якісною стороною. *Кількісний* бік показника представляється числом з відповідною одиницею виміру для характеристики: розміру явищ (кількості робітників, обсягу товарооборота, капіталу фірми тощо); їх рівнів (наприклад, рівня продуктивності праці робітників); співвідношень (наприклад, між продавцями та іншими категоріями працівників магазину). *Якісний* зміст показника залежить від суті досліджуваного явища (процесу) і відображається у назві показника (прибутковість, народжуваність тощо).

Показники поділяються на *види* в залежності від способу їх обчислення, ознак часу, виконання своїх функцій.

За *способом обчислення* розрізняють первинні та похідні показники. *Первинні* визначаються шляхом зведення та групування даних і подаються у формі абсолютних величин (наприклад, кількість та сума вкладів громадян у банку). *Похідні* показники обчислюються на базі первинних і мають форму середніх або відносних величин (наприклад, середня заробітна плата, індекс цін).

Серед статистичних показників окрему групу становлять *взаємообернені показники* – пара характеристик, які існують паралельно і відповідають одному і тому ж явищу (процесу). Це *прямий* показник  $x$ , який змінюється у напрямі зміни явища (наприклад, продуктивність праці за одну одиницю часу), та *обер-*

нений  $\frac{I}{x}$  – у протилежному напрямі (наприклад, трудрудоміс-  
кість одиниці продукції).

За *ознакою часу* показники поділяються на інтервальні та моментні. *Інтервальні* характеризують явище за певний період часу (місяць, квартал, рік): наприклад, середньомісячні сукупні витрати на душу населення. *Моментні* показники характеризують явище за станом на певний момент часу (дату): наприклад, залишок обігових коштів на початок місяця.

За *способом виконання своїх функцій* розглядають показники, що відбивають обсяг явища, його середній рівень, інтенсивність прояву, структуру, зміну в часі або порівнянні у просторі.

В статистиці використовують декілька різновидів статистичних показників:

- абсолютні та відносні величини;
- середні величини;
- показники варіації.

Щоб статистичні показники правильно характеризували явище, що розглядається, необхідно виконувати такі вимоги:

- 1) спиратися при їх побудові на положення економічної теорії, статистичну методологію, досвід статистичних робіт;
- 2) добиватися повноти статистичної інформації як за охопленням одиниць об'єкта, так і за комплексним відображенням усіх сторін процесу, що вивчається;
- 3) забезпечувати зіставлення статистичних показників за рахунок подібності вихідних даних за часом та у просторі;
- 4) забезпечувати точність та надійність вихідної інформації для достовірності змісту процесу, що досліджується.

## 4.2. Абсолютні та відносні величини

*Абсолютними величинами* в статистиці називають кількісні показники, які визначають рівень, обсяг, чисельність розглядаємих суспільних явищ (наприклад, капітал фірми на початок року, посівна площа сільських господарств на даний момент часу, чисельність робітників підприємства у звітному періоді тощо).

За способом вираження розглядаємого явища абсолютні величини розподіляються на індивідуальні та загальні (сумарні). *Індивідуальні величини* характеризують ознаки окремих одиниць сукупності. Вони є основою зведення та групування статистичних даних (наприклад, розмір заробітної плати окремого робітника, кількість заявок та обсяги попиту на купівлю товару товарної біржі та ін.) *Загальними величинами* є такі абсолютні показники, які виражають розміри кількісних ознак у всіх одиниць сукупності. Їх знаходять при підсумуванні індивідуальних абсолютних величин (наприклад, фонд заробітної плати робітників підприємств району, вартість основних фондів сільськогосподарських підприємств області тощо).

Абсолютні показники можуть виражати розміри, обсяги та рівні суспільних явищ на певний момент або період часу (наприклад, на 01.01.2004 р. чисельність працюючих на підприємстві становила 1380 осіб; виробництво молока у господарстві за 2003 рік дорівнювало 26100 т).

Абсолютні величини – це іменовані числа і в залежності від характеру явища або процесу можуть мати різні *одиниці* вимірювання: *натуральні* (кг, м, шт. і т.д.); *умовно-натуральні* (одна умовна банка консервів, одна умовна одиниця мінеральних добрив і т.д.); *трудова* (людино-година, людино-день); *вартісні* (грн., руб., дол. США, євро та ін.).

Абсолютні показники відіграють важливу роль у системі узагальнюючих статистичних показників. В той же час вони не можуть дати достатньо повного уявлення про досліджуване явище. Тому виникає потреба в обчисленні інших узагальнюючих показників – відносних та середніх величин, підґрунтям для яких є абсолютні величини.

*Відносні величини* – це узагальнюючі кількісні показни-

ки, які виражають співвідношення порівнюваних абсолютних величин.

Логічною формулою відносної величини є такий звичайний дріб:

$$\text{Відносна величина} = \frac{\text{Величина порівняння}}{\text{База порівняння}}$$

В залежності від величин чисельника та знаменника цього дробу відносні величини можуть бути виражені у таких формах: *коефіцієнтах* (частках), *процентах* (%), *промиле* (‰), *продecimalе* (‰‰), коли за базу порівняння приймають відповідно 1, 100, 1000, 10000 одиниць.

Різноманітність співвідношень у реальному житті потребує різних за змістом і статистичною природою відносних величин. В залежності від своїх функцій, що виконують відносні величини при проведенні аналізу, ці величини можна класифікувати так:

*Відношення однойменних показників:*

- 1) відносні величини динаміки;
- 2) відносні величини структури;
- 3) відносні величини координації;
- 4) відносний показник планового завдання;
- 5) відносний показник виконання плану;
- 6) відносні показники порівняння.

*Відношення різнойменних показників:*

- 7) відносні величини інтенсивності;
- 8) відносні величини диференціації.

*Відносна величина динаміки*

Динамікою у статистиці називають зміну соціально-економічного явища в часі. Відносна величина динаміки характеризує напрям та інтенсивність зміни показника за часом і визначається співвідношенням його значень за два періоди або моменти часу. При цьому базою порівняння може бути змінний попередній рівень (розрахунок *ланцюговим способом*) або постійний, віддалений за часом рівень (розрахунок *базисним способом*). Відносні показники динамі-

ки називають *темпами зростання*. Наприклад, розмір інвестицій у галузь становив у млн.грн: 2002 р. – 420,0; 2003 р. – 546,0; 2004 р. – 573,5. Порівнюючи значення показника, дістанемо темпи зростання інвестицій:

- *розрахунок ланцюговим способом*: у 2003 р. порівняно з 2002 р.  $\frac{546,0}{420,0} = 1,3$ , або 130% (інвестиції зросли на 30%);  
у 2004 р. порівняно з 2003 р.  $\frac{573,5}{546,0} = 1,05$ , або 105%;
- *розрахунок базисним способом*: якщо за базу приймається рівень інвестицій у 2002 р., то у 2003 р. темп зростання буде 1,3, або 130%; у 2004 р. порівняно з базовим рівнем у 2002 р. темп зростання  $\frac{573,5}{420,0} = 1,365$ , або 136,5% (інвестиції зросли на 36,5%).

Якщо значення показника у зрівнянні з базовим зменшується, то величина динаміки буде меншою за одиницю.

### *Відносна величина структури*

Статистичні сукупності завжди структуровані і мають певні складові. *Відносна величина структури* характеризує склад, структуру сукупності за тією чи іншою ознакою і показує внесок складових сукупності до загальної маси. Вона визначається відношенням розмірів складових частин сукупності до загального підсумку. Скільки складових, стільки відносних величин структури. Вони визначаються простим чи десятинним дробом або процентом. Наприклад, частка осіб допрацевдатного віку міста становить  $\frac{1}{4}$ , або 0,25, або 25%.

### *Відносна величина координації*

Відносна величина характеризує структурованість сукупності. *Відносна величина координації* дає співвідношення різних структурних одиниць тієї самої сукупності і показує, скіль-

ки одиниць однієї частини сукупності припадає на 1, 100, 1000 і більше одиниць іншої, взятої за базу порівняння. Наприклад, частка власних коштів фірми становить 70%, а залучених – 30%.

Тоді відносна величина координації може складати  $\frac{30}{70} = 0,43$ , а

це означає, що на одиницю власних коштів припадає 0,43 залучених. Або у іншому прикладі відносна величина координації показує, скільки чоловіків припадає на 1000 жінок або навпаки.

### *Відносні показники планового завдання та виконання плану*

*Відносний показник планового завдання* – це відношення величин показника, встановленого на плановий період, до його величини, досягнутого за попередній період, який взято за базу зрівняння. Наприклад, на сільськогосподарському підприємстві середньорічний надій від корови у плановому періоді встановлено 3320 кг, за попередній (базисний) рік було 3200 кг. Тоді відносний показник планового завдання дорівнює:

$$K_{пз} = \frac{3320}{3200} = 1,038, \text{ тобто у плануємому періоді надій молока}$$

очікується на 3,8% більше, чим у базисному періоді.

*Відносний показник виконання плану* являє собою відношення фактично досягнутого рівня до планового завдання. Наприклад, у періоді, що планується, середньорічний надій молока від корови фактично становив 3480 кг. В такому разі, звертаючись до попереднього прикладу, відносний показник виконання

плану становить:  $K_{вп} = \frac{3480}{3320} = 1,048$ , тобто фактично у розг-

лядаємому періоді надій молока на 4,8% більше плану.

Відносні показники динаміки ( $K$ ), планового завдання ( $K_{пз}$ ) та виконання плану ( $K_{вп}$ ) зв'язані між собою такими рівняннями:  $K = K_{пз} * K_{вп}$ . За нашими прикладами  $K = 1,308 * 1,048 \approx 1,088$ . Відносний показник динаміки можна обчислити інакше:

$$K = \frac{3480}{3200} = 1,088.$$

## *Відносні величини порівняння*

*Відносна величина порівняння* у звичайному розумінні характеризує порівняння однойменних показників, що стосуються різних об'єктів, взятих за той самий період чи момент часу. Обчислюється у відносних величинах або процентах. Наприклад, порівняння урожайності пшениці у двох сільськогосподарських підприємствах району у плановому періоді, співвідношення між рівнями собівартості певного виду продукції двох підприємств у звітному періоді тощо.

До цього виду відносних показників належать відносні величини просторового порівняння та відносні величини порівняння зі стандартом.

*Відносна величина просторового порівняння* – це відношення розмірів або рівнів однойменних показників за різними територіями чи об'єктами. Найчастіше це регіональні чи міжнародні порівняння показників економічного розвитку або життєвого рівня. Базою порівняння може бути будь-який об'єкт. Головне, щоб методика розрахунку порівнюваних показників була однаковою. Наприклад, зіставлення рівнів середньодушових витрат міського та сільського населення, середня очікувана тривалість життя чоловіків і жінок.

*Відносна величина порівняння зі стандартом* являє собою порівняння фактичних значень показників з певним еталоном – стандартом, нормативом, оптимальним рівнем. Такими відносними величинами порівняння є виконання договірних зобов'язань, використання виробничих потужностей, додержання норм витрат тощо. Наприклад, для проведення своїх операцій фірма повинна тримати в обороті щонайменше 120 тис.грн Фактично в обороті 108 тис.грн, що становить від потреби 90%  $\left(\frac{108}{120} = 0,9 \text{ або } 90\%\right)$ . Такий показник може привести до невиконання фірмою своїх фінансових зобов'язань і її банкрутства.

### *Відносна величина інтенсивності*

*Відносна величина інтенсивності* характеризує відношення різнойменних величин, зв'язаних між собою певним чином. Це – щільність населення на 1 кв.км (наприклад, 82,5 осіб/кв.км), виробництво електроенергії на душу населення (наприклад, 5625 кВт•год/осіб) тощо. Якщо обсяги явища незначні відносно обсягів середовища, то їх співвідношення збільшуються у 100, 1000, 10000 і більше разів. Наприклад, показники народжуваності, смертності, шлюбності розраховується на 1000 осіб населення, забезпеченість населення лікарями – на 10000 осіб населення, захворюваність та злочинність – на 100000 осіб населення.

### *Відносна величина диференціації*

*Відносна величина диференціації* обчислюється в результаті порівняння двох структурних рядів, один з яких характеризує співвідношення частин сукупності за чисельністю одиниць, а другий – за величиною будь-якої ознаки (наприклад, порівняння питомої ваги господарств за чисельністю і питомої ваги в цих господарствах валової продукції, основних фондів, працівників тощо).

### **4.3. Середні величини**

*Середньою величиною* в статистиці називаються кількісний показник характерного, типового рівня масових однорідних явищ, який складається під впливом загальних причин і умов розвитку. У зв'язку з цим середні величини відносяться до узагальнюючих статистичних показників, які дають зведену, підсумкову характеристику масових суспільних явищ. В середній величині гасяться (розчиняються) всі відмінності та особливості індивідуальних значень ознак і вона є „рівнодіючою” значень цих ознак. Головними умовами застосування середніх величин є:

- 1) наявність *якісної однорідності* сукупності;
- 2) *масовий характер* даних сукупності, де діє закон великих чисел.



Залежно від характеру ознаки, що усереднюється, і наявності вихідної статистичної інформації в статистиці використовують декілька видів середніх, серед яких найбільш поширеними є такі: *середня арифметична; середня гармонічна; середньо квадратична; середня геометрична*. Поряд з переліченими видами середніх величин у статистичній практиці застосовують також *середню хронологічну* (її обчислення розглядається в главі 7) та структурні середні: *моду та медіану*. Використання того чи іншого виду середніх залежить від двох обставин:

- 1) від *характеру індивідуальних значень ознаки* (прямі, обернені, квадратичні, відносні);
- 2) від *характеру алгебраїчного зв'язку між індивідуальними значеннями ознаки та її загального обсягу* (сума, добуток, степінь, квадратний корінь).

Кожна із зазначених видів середніх може виступати у двох *формах*: простої та зваженої. *Проста середня* застосовується при обчисленні середньої за первинними (не згрупованими) даними, *зважена* – за згрупованими даними.

При використанні середніх величин введемо такі позначення:

- $\bar{x}$  - середнє значення досліджуваної ознаки;
- $x_i$ , або  $x$  – кожне індивідуальне значення усереднюваної ознаки (варіанта) в варіаційному ряду;
- $f_i$ , або  $f$  – частота повторень (вага) індивідуальної ознаки в варіаційному ряду;
- $w = xf$  – обсяг значень ознаки;
- $n$  – кількість одиниць досліджуваної ознаки.

### *Середня арифметична*

*Середня арифметична* – це найпоширеніший вид середньої між інших. Вона застосовується тоді, коли відомі індивідуальні значення усереднюваної ознаки та їх кількість у сукупності. Тоді *проста середня арифметична* обчислюється діленням загального обсягу значень ознаки на обсяг сукупності:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\sum x^*}{n}. \quad (4.1)$$

Наприклад, статутний капітал акціонерної компанії сформований 6 засновниками. Розмір внеску кожного з них відповідно становив, млн.грн: 8; 10; 12; 9; 6; 5. Середній внесок одного засновника розраховується так:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\text{Сума внесків}}{\text{Число засновників}} = \frac{8 + 10 + 12 + 9 + 6 + 5}{6} = \\ &= \frac{50}{6} \approx 8,3 \text{ млн.грн.} \end{aligned}$$

*Зважена середня арифметична* використовується у тих випадках, коли значення ознаки подано у вигляді варіаційного ряду, в якому чисельність одиниць у варіантах неоднакова. Формула середньої арифметичної зваженої має вигляд:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum x f}{\sum f}. \quad (4.2)$$

З формули видно, що середня зважена принципово не відрізняється від середньої простої арифметичної (4.1). Тут додавання  $f$  разів варіанти  $x$  змінюється множенням її на кількість повторень ( $f$ ).

Техніку обчислення середньої арифметичної зваженої проілюструємо прикладом обчислення середньої виробки деталей на одного робітника за зміну, якщо відомо скільки деталей виготовив кожен з 15 робітників:

---

\*) для зручності і простоти запису знак  $\sum_{i=1}^n$  в подальшому замінено знаком  $\sum$

Таблиця 4.1

Розподіл робочих за виготовленням деталей

Виготовлення деталей за зміну одним робітником, шт. $x$	Кількість робочих (ваги) $f$	$xf$
18	2	36
19	4	76
20	5	100
21	3	63
22	1	22
Всього	15	297

За формулою (4.2) середня арифметична зважена:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{297}{15} = 19,8 \approx 20 \text{ шт.}$$

#### Середня гармонічна

Середня гармонічна – це обернена до середньої арифметичної із обернених значень ознак. Її обчислюють, коли необхідно осереднення обернених індивідуальних значень ознак шляхом їх підсумування (наприклад, у випадках визначення середніх витрат часу, праці, матеріалів на одиницю продукції тощо). У випадку розрахунку середньої гармонічної зваженої її обчислюють тоді, коли відомі дані про загальний обсяг ознаки ( $w=xf$ ), а також індивідуальні значення ознаки ( $x$ ), невідома є частота ( $f$ ). Формули середньої гармонічної – простої і зваженої – мають такий вигляд:

$$\text{- для простої} \quad \bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}; \quad (4.3)$$

$$\text{- для зваженої} \quad \bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}. \quad (4.4)$$

Для встановлення місця середньої гармонічної в розрахунку середньої величини розглянемо такий приклад. Припустимо, що бригада токарів на протязі 8-годинного робочого дня зайнята обточкою однакових деталей. Перший токар затрачує на одну деталь 12 хв, другий – 15 хв, третій – 11 хв, четвертий – 16 хв і п'ятий – 14 хв. Необхідно знайти середній час на виготовлення одної деталі.

На перший погляд, ця задача вирішується легко за формулою середньої арифметичної простої:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{12 + 15 + 11 + 16 + 14}{5} = \frac{68}{5} = 13,6 \text{ хв.}$$

Однак, знайдена середня була би правильною, якщо кожний робітник виробив тільки по одній деталі, а не працював 8 годин, коли робітниками було виготовлено різна кількість деталей. Для розрахунку кількості деталей, виготовлених кожним робітником, використаємо таке співвідношення (логічну формулу):

$$\begin{aligned} \text{Середній час на одну деталь} &= \frac{\text{Весь затрачений час}}{\text{Кількість деталей}} = \\ &= \frac{8 * 60 + 8 * 60 + 8 * 60 + 8 * 60 + 8 * 60}{\frac{8 * 60}{12} + \frac{8 * 60}{15} + \frac{8 * 60}{11} + \frac{8 * 60}{16} + \frac{8 * 60}{14}} = \\ &= \frac{5}{\frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{11} + \frac{1}{16} + \frac{1}{14}} = \frac{5}{0,375} = 13,3 \text{ хв.} \end{aligned}$$

Останнє кількісне співвідношення відповідає формулі середньої гармонічної простої  $\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$ .

Бачимо, що в наявності різниця між результатами обчислення за формулами середньої арифметичної та середньої гармонічної.

### Середня квадратична

Середня квадратична використовується для визначення показників варіації (коливання) ознаки – дисперсії та середнього квадратичного відхилення. Обчислюється на основі квадратів відхилень індивідуальних значень ознаки від їх середньої величини. Формула середньої квадратичної має такий вигляд:

$$\text{- проста} \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}; \quad (4.5)$$

$$\text{- зважена} \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}. \quad (4.6)$$

### Середня геометрична

Середню геометричну застосовують у тих випадках, коли обсяг сукупності формується не сумою, а добутком індивідуальних значень ознак. Цей вид середньої використовується здебільшого для обчислення середніх коефіцієнтів (темтів) зростання в рядах динаміки. Так, у випадку однакових часових інтервалів між  $n$  рівнями динамічного ряду середня геометрична проста має такий вигляд:

$$\bar{K} = \sqrt[m]{K_1 * K_2 * \dots * K_n}, \quad (4.7)$$

де  $K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$  – темпи зростання;  $y_i, y_{i-1}$  – відповідно звітний та

попередній рівні ряду;  $m$  – кількість темтів зростання ( $m=n-1$ ).

Прикладом застосування середньої геометричної є наступне. Припустимо, що внаслідок інфляції споживчі ціни за чотири роки зросли в 2,8 рази, в тому числі: за перший рік у 1,7 рази; за другий – в 1,3; за третій - в 1,1; за четвертий – в 1,15 рази. Як визначити середньорічний темп зростання цін? Середня арифметична  $(1,7+1,3+1,1+1,15):4=1,312$  не забезпечує визначеної властивості, так як за чотири роки за цією середньою ціни б зросли у  $1,312*1,312*1,312*1,312=2,94$  рази, а не в 2,8 рази. Визначену властивість забезпечує тільки середня геометрична:

$$\bar{x} = \sqrt[4]{1,7 * 1,3 * 1,1 * 1,15} = \sqrt[4]{2,8} = 1,295 .$$

### Мода і медіана

Середніми величинами в статистичних рядах розподілу є *мода і медіана*, які відносяться до класу *структурних (позиційних) середніх*. Їх величини залежать лише від характеру частот, тобто від структури розподілу. На відміну від інших середніх, які залежать від усіх значень ознаки, мода і медіана не залежить від крайніх значень. Це особливо важливо для незакритих крайніх інтервалів варіаційних рядів розподілу.

*Мода* ( $M_0$ ) – це значення варіанти, що найчастіше повторюється в ряду розподілу. Спосіб обчислення моди залежить від виду статистичного ряду. Для *атрибутивних і дискретних рядів* розподілу моду визначають візуально без будь-яких розрахунків за значенням варіанти з найбільшою частотою (часткою). Наприклад, за результатами опитування населення щодо самовизначення матеріального стану за чотирма оцінками (добрий, задовільний, незадовільний, нестерпний) більшість респондентів визначили свій стан як незадовільний – це і буде модою. Або модальною ціною на той чи інший продукт на ринку є та ціна, яка спостерігається найчастіше. В інтервальному ряді спочатку визначається модальний інтервал (інтервал з найбільшою частотою) і значення моди в середній інтервалу розраховується за формулою:

$$M_0 = x_0 + h \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}, \quad (4.8)$$

де  $x_0$  - нижня межа модального інтервалу;

$h$  – величина модального інтервалу;

$f_1, f_2, f_3$  – частота відповідно передмодального, модального та післямодального інтервалів.

*Медіаною* ( $M_e$ ) називають варіанту, що ділить ранжирований (впорядкований за мірою зростання або зменшення) ряд на дві рівні за обсягом частини. Медіана для дискретного ряду з непарним числом варіант буде відповідати середній варіанті  $M_e = x_{m-1}$ , де  $m$  – номер кратної варіанти першої половини ранжированного ряду. Медіана для дискретного ряду з парним числом

варіант буде відповідати середній із значень варіант у ранжированному ряду:  $M_e = \frac{(x_m + x_{m+1})}{2}$ . Для інтервального ряду медіана обчислюється для середини медіанного інтервалу, за який приймається такий, де сума накопичених частот перевищує половину значень частот ряду розподілу. В даному випадку формула для розрахунку медіани має вигляд:

$$M_e = x_0 + h \frac{0,5 \sum f - S_{x_0}}{f_m}, \quad (4.9)$$

де  $x_0$  – нижня межа медіанного інтервалу;  $h$  – величина медіанного інтервалу;  $0,5 \sum f$  – половина суми накопичених частот інтервального ряду;  $S_{x_0}$  – сума накопичених частот перед медіанним інтервалом;  $f_m$  – частота медіанного інтервалу.

В аналізі закономірностей розподілу використовуються також такі характеристики як кватилі та децилі. *Кватилі* – це варіанти, які поділяють обсяги сукупності на чотири рівні частини, *децилі* – на десять частин.

#### 4.4. Показники варіації

Після встановлення середньої величини ( $\bar{x}, M_0, M_e$ ) виникає питання, в якій мірі індивідуальні значення ознаки відрізняються між собою та від середньої. Для цього розраховують показники варіації.

*Варіацією* ознаки називають різницю у числових значеннях ознак одиниць сукупності та їх коливання навколо середньої величини, що характеризує сукупність. Чим менша варіація, тим одноріднішою є сукупність і більш надійною (типовою) є середня величина.

До основних абсолютних і відносних показників, що характеризують варіацію, є такі: розмах варіації; середнє лінійне відхилення; дисперсія; середнє квадратичне відхилення; коефіцієнт варіації тощо.

*Розмах варіації* – це різниця між найбільшим та найменшим значеннями ознаки.

$$R = x_{\max} - x_{\min}. \quad (4.10)$$

Величина показника залежить тільки від крайніх значень ознаки і не враховує всіх значень, що містяться між ними.

Досконалішим є визначення варіації через інші показники, які дають змогу усунути недолік розмаху варіації.

*Середнє лінійне відхилення* являє собою середню арифметичну з абсолютних значень усіх відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої:

$$\text{а) просте:} \quad d = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}; \quad (4.11)$$

$$\text{б) зважене:} \quad d = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}. \quad (4.12)$$

Наявність абсолютних значень відхилень від середньої пояснюється так: середня арифметична має нульову властивість, згідно з якою сума відхилень від середньої індивідуальних значень ознаки зі своїми знаками дорівнює нулю; щоб мати суму всіх відхилень, відмінних від нуля, кожне з них слід брати за абсолютною величиною.

Основним недоліком середнього лінійного відхилення є те, що в ньому не враховуються знаки відхилень, тобто їх спрямованість. Тому цей показник варіації використовується рідко (аналіз складу працюючих, ритмічність виробництва, обертання коштів у зовнішній торгівлі тощо). Показниками варіації, які б усунули недоліки середнього лінійного відхилення, є дисперсія та лінійне квадратичне відхилення.

*Дисперсією* називають середню арифметичну квадратів відхилень індивідуальних значень ознаки. В залежності від вихідних даних дисперсія може обчислюватись за формулами середньої арифметичної простої або зваженої:

$$\text{а) проста:} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}; \quad (4.13)$$

$$\text{б) зважена:} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}. \quad (4.14)$$



Дисперсія – це один з найбільш розповсюджених в економічній практиці узагальнюючих показників розміру варіації у сукупності. Дисперсію використовують не лише для оцінки варіації, а й для вимірювання зв'язків між досліджувальними факторами; розклад дисперсії на складові дозволяє оцінити вплив різних факторів, які обумовлюють варіацію ознаки.

*Середнє квадратичне відхилення*, як і дисперсія, виступає в якості широко використовуємого узагальнюючого показника варіації. Його обчислюють, здобувши квадратичний корінь з дисперсії:

$$\text{а) просте: } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}; \quad (4.15)$$

$$\text{б) зважене: } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}. \quad (4.16)$$

Смислове значення середнього квадратичного відхилення таке саме, як і лінійного відхилення: воно показує, на скільки в середньому відхиляються індивідуальні значення ознаки від їх середнього значення. Перевага цього показника порівняно із середнім лінійним відхиленням полягає у відсутності умовного припущення з підсумування відхилень без врахування їх знаків, бо відхилення використовуються у квадратній степені. Крім зазначеного, перевагою даного показника у зрівнянні з дисперсією є те, що середнє квадратичне відхилення виражається в тих же одиницях вимірювання, що і значення досліджуваної ознаки (грн, кг, га тощо). Тому цей показник називають також *стандартним відхиленням*.

В статистичній практиці часто виникає необхідність порівняння варіацій різних ознак. Наприклад, великий інтерес має порівняння віку робочих з їх кваліфікацією, стажу роботи з розміром заробітної плати, собівартістю та прибутку і т.і. При таких порівняннях розглянуті показники коливання ознак з різними одиницями вимірювання не можуть бути використані (наприклад, неможливо порівнювати коливання стажу роботи в роках з варіацією заробітної плати в гривнях).

Для здійснення такого роду порівнянь, а також при зіставленні ознаки у декількох сукупностях з різними середніми

арифметичними використовують відносний показник варіації – коефіцієнт варіації.

*Коефіцієнтом варіації* називають процентне відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної величини ознаки:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%. \quad (4.17)$$

Чим більший коефіцієнт варіації, тим менш однорідна сукупність і тим менш типова середня для даної сукупності. Встановлено, що сукупність *кількісно однорідна*, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 33%.

Дисперсія посідає особливе місце у статичному аналізі соціально-економічних явищ і є важливим елементом статистичних методів, зокрема у *дисперсному аналізі*.

У структурованій сукупності, яка поділена на  $m$  груп за факторною ознакою  $x$ , загальна дисперсія  $\sigma^2$  результативної ознаки  $y$ , може бути представлена складовими: міжгрупова дисперсія  $\delta^2$  та середня з групових дисперсій  $\bar{\sigma}_j^2$ . Згідно з *правила розкладання дисперсії* має місце рівняння:

$$\sigma^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}_j^2. \quad (4.18)$$

*Загальна дисперсія*  $\sigma^2$  вимірює варіацію результативної ознаки в цілому за сукупністю під впливом усіх факторів, які обумовлюють цю варіацію. Загальна дисперсія для зваженої результативної ознаки  $y$  обчислюється за формулою (4.14).

*Міжгрупова дисперсія*  $\delta^2$  характеризує варіацію ознаки  $y$  за рахунок фактора  $x$ , покладеного в основу групування, і розраховується за формулою:

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (\bar{y}_j - \bar{y})^2 f_j}{\sum_{j=1}^m f_j}, \quad (4.19)$$

де  $\bar{y}_j$ ,  $\bar{y}$  – відповідно середня  $j$ -ї групи та загальна середня варіюючої ознаки;  $f_j$  – чисельність одиниць (частота)  $j$ -ї групи.

Для розрахунку середньої з групових дисперсій з початку обчислюється *внутрішньогрупова дисперсія*, яка характеризує варіацію результативної ознаки за рахунок інших факторів, не врахованих у групуванні:

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (y_j - \bar{y}_j)^2}{f_j}, \quad (4.20)$$

де  $y_j$  – значення ознаки окремих елементів сукупності.

Для всіх груп в цілому розраховується середня з *групових дисперсій*, зважених на частоти відповідних груп:

$$\bar{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^m \sigma_j^2 f_j}{\sum_{j=1}^m f_j}. \quad (4.21)$$

Користуючись правилом розкладання дисперсій, можна за двома відомими дисперсіями знайти третю – невідому, а також мати уяву про силу впливу групувальної ознаки.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Що називають статистичним показником?
2. Види статистичних показників.
3. Які вимоги пред'являють статистичним показникам?
4. Що характеризують абсолютні величини? Їх види.
5. Як розрізняються абсолютні величини за одиницями виміру?
6. Що характеризують відносні статистичні величини? Способи їх представлення.
7. Як класифікуються відносні величини?
8. Дати характеристику видам відносних величин.
9. Яке значення має середня величина в статистиці?
10. Які умови застосування середніх величин?
11. Види та форми середніх величин.
12. В яких випадках використовується середня арифметич-

- на? Навести формули для розрахунку середньої арифметичної простої і зваженої.
13. В яких випадках використовується середня гармонічна? Навести формули для розрахунку середньої гармонічної простої і зваженої.
  14. В яких випадках використовується середня квадратична? Формули для її обчислення.
  15. В яких випадках використовується середня геометрична та як вона обчислюється?
  16. Які середні величини використовуються в статистичних рядах розподілу?
  17. Що називається модою ряду розподілу? Які величини використовуються при розрахунку моди?
  18. Що називається медіаною ряду розподілу? Які величини використовуються при розрахунку медіани?
  19. Квартилі та децилі для рядів розподілу.
  20. В чому суть варіації та її необхідності при статистичному вивченні?
  21. Види основних показників варіації.
  22. Абсолютні показники варіацій та їх економічне тлумачення.
  23. Відносні показники варіацій та їх економічне тлумачення.
  24. В чому полягає правило розкладання дисперсій та суть складових загальної дисперсії?

### *Методичні вказівки до рішення типових задач*

**Задача 1. Обчислення умовно-натуральних абсолютних величин.** Згідно з договором молокозаводу з господарствами області, які спеціалізуються в постачанні молока, необхідно здати 4000 центнерів молока жирністю 3,2%, але фактично здача була такою:

- перше господарство здало 2000 ц молока жирністю 3,0%;
- друге господарство – 600 ц молока жирністю 2,8%;
- третє господарство – 1400 ц молока жирністю 3,4%.

*Визначити* загальну кількість молока, яке здано на молокозавод, в перерахунку на умовну жирність 3,2%, а також рівень виконання договорів.

### Розв'язання

В даному випадку маємо справу з визначення умовно-натуральних абсолютних величин як договірних показників обсягу продукції молокозаводу.

Перерахунок молока в умовну жирність 3,2% здійснюється в табл. 4.1 для коефіцієнтів переводу в молоко умовної

жирності:  $k_i = \frac{M_{\phi i}}{M_y}$ , де  $M_{\phi i}$  – фактична жирність молока, %;  $M_y$

– умовна жирність молока,  $M_y=3,2\%$ ;  $i$  – порядковий номер господарства. В той же таблиці розраховується обсяг продукції молока в перерахунку на його умовну жирність:  $Q_i=Q_{\phi i} \cdot k_i$ ,  $Q_{\phi i}$  – фактична жирність молока, виробленого в  $i$ -му господарстві.

Рівень виконання договорів розраховується як відношення обсягу фактичного зданого умовного молока до обсягу молока за договорами:

$$k_{в.д.} = \frac{Q_y}{Q_{\phi}} = \frac{3887,5}{4000,0} = 0,972, \text{ або } 97,2\%.$$

Таким чином, поставлене на завод молоко умовної жирності 3,2% на  $(4000,0-3887,5)=112,5$  ц менше, що складає  $(100-97,2)=2,8\%$ .

**Таблиця 4.1**

Господарство	Коефіцієнт перерахунку в умовне молоко, $k_i$	Обсяг зданого молока жирністю 3,2%, $Q_i$ , ц
Перше	$\frac{3,0}{3,2} = 0,9375$	$2000 \cdot 0,9375 = 1875,0$
Друге	$\frac{2,8}{3,2} = 0,8750$	$600 \cdot 0,8750 = 525,0$
Третє	$\frac{3,4}{3,2} = 1,0625$	$1400 \cdot 1,0625 = 1487,5$
Всього	x	3887,5

**Задача 2. Розрахунок середньої арифметичної зваженої в інтервальному ряду розподілу з відкритими крайніми інтервалами.** На підприємстві мають місце такі дані про випуск продукції за зміну:

**Таблиця 4.2**

Кількість виробів, випущених за зміну, шт.	Кількість робітників, осіб
До 6	12
6-8	32
8-10	40
10-12	16
Більше 12	6

Обчислити середню кількість виробів за зміну.

**Розв'язання**

Для даного розподілу кількість виробів за зміну є варіюючою ознакою ( $x$ ), а кількість робітників - частотою ( $f$ ).

Перший та останній інтервали – відкриті. Для визначення середньої їх необхідно перетворити в закриті. Для цього першим інтервалом беруть величину другого інтервалу, а для останнього – величину передостаннього інтервалу. Тоді ряд розподілу з умовними крайніми інтервалами буде таким:

**Таблиця 4.3**

Кількість виробів, випущених за зміну, шт.	Кількість робітників, осіб
4-6	12
6-8	32
8-10	40
10-12	16
12-14	6

Середня арифметична зважена, яка відповідає середній кількості виробів за зміну, для такого інтервального ряду обчислюється за формулою (4.2):

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{5 * 12 + 7 * 32 + 9 * 40 + 11 * 16 + 13 * 6}{12 + 32 + 40 + 16 + 6} = \frac{898}{106} = 8,47 \approx 8 \text{ шт.}$$

*Задача 3. Розрахунок середньої гармонічної зваженої.* Для групи КСП є дані про середній надій молока від корови за рік і про валове виробництво молока:

**Таблиця 4.4**

№ ТОВ	Середній надій на корову за рік, кг	Валовий надій молока, ц
1	3800	30780
2	3520	33440
3	4500	34200
4	3260	27710
5	3850	25410
6	4100	38540
7	3270	26160
Всього	x	216240

Потрібно *обчислити* середній річний надій від корови для групи КСП.

### ***Розв'язання***

За умовою завдання є дані про значення ознаки  $x$  (середній надій на корову за рік різних КСП) та обсяг явища  $w$  (валовий надій молока за групою КСП). Ясно, що обчисленню підлягає середня зважена. Але яка: середня арифметична чи середня гармонічна? В даному прикладі у вихідних даних відсутні частоти  $f$  ознаки, тобто поголів'я корів в КСП. Тому, як було зазначено при опису середньої гармонічної, за наявності даних про  $x$  та  $w$  обчислюється середня гармонічна зважена за формулою (4.4). Дані знаменника  $\frac{w}{x}$  формули середньої для групи КСП обчислюємо в таблиці:

Таблиця 4.5

№ КСП	Середній надій на корову за рік, кг $x$	Валовий надій молока, ц $w$	Поголів'я корів, голів $w \frac{100}{x}$
1	3800	30780	810
2	3520	33440	950
3	4500	34200	760
4	3260	27710	850
5	3850	25410	660
6	4100	38540	940
7	3270	26160	800
Всього	$x$	216240	5770

Загальний обсяг валового надою становитиме  $\sum w = 216240$  ц, а загальне поголів'я корів

$$\sum \frac{w}{x} = 5770 \text{ голів.}$$

Тоді обчислення середньої здійснюється за формулою середньої гармонічної зваженої:

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{216240 \cdot 100}{5770} \approx 3748 \text{ кг.}$$

Таким чином, середній надій молока від корови за рік для групи КСП становить 3767 кг.



**Задача 4. Розрахунки моди, медіани, показників варіації.** За даними ряду розподілу прядильного устаткування бавовняного комбінату за віком *визначте* структурні середні та показники варіації:

**Таблиця 4.6**

Вікова група устаткування, років	Кількість одиниць устаткування $f$	$x$	$xf$	Накопичені частоти, $\sum f$
До 4	10	2	20	10
4-8	25	6	150	35
8-12	45	10	450	80
12 і більше	20	14	280	100
Всього	100	$x$	900	$x$

**Розв'язання**

До складу структурних середніх відносять моду і медіану. Для оцінки їх значень визначимо середній вік устаткування:  $\bar{x} = 900 : 100 = 9$  років.

Мода розраховується за формулою (4.8), до складу якої входять: частота модального інтервалу  $f_2=45$ , яка є найбільшою із частот і відповідає інтервалу від 8 до 12 років; нижня межа модального інтервалу  $x_0=8$ ; ширина модального інтервалу  $h=4$ ; передмодальна частота  $f_1=25$ , післямодальна –  $f_3=20$ . Тоді модальне значення віку устаткування буде таким:

$$M_0 = x_0 + h \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} =$$

$$= 8 + 4 \frac{45 - 25}{(45 - 25) + (45 - 20)} \approx 9,8 \text{ років.}$$

Для розрахунку медіани використовуємо формулу (4.9). Визначаючи медіану, скористуємося накопиченими частотами  $\sum f$  (див. табл. 4.6). Констатуємо, що перевищення половини обсягу сукупності  $0,5 \sum f = 50$  відповідає інтервалу від 8 до 12, який приймається за медіанний інтервал з частотою  $f_m=45$ ; ни-

жня межа медіанного інтервалу  $x_0=8$ ; медіанний інтервал  $h=4$ ; сума накопичених частот перед медіанним інтервалом  $S_{x_0}=35$ .

Отже, медіана віку устаткування дорівнює

$$M_e = x_0 + h \frac{0,5 \sum f - S_{x_0}}{f_m} = 8 + 4 \frac{50 - 35}{45} \approx 9,3 \text{ років.}$$

Обчислимо такі показники варіації, як середнє лінійне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

Дані для розрахунку показників варіації наведено в таблиці:

**Таблиця 4.7**

$x$	$f$	$x - \bar{x}$ ( $\bar{x} = 9$ )	$ x - \bar{x} f$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 f$
2	10	-7	70	49	490
6	25	-3	75	9	225
10	45	1	45	1	45
14	20	5	100	25	500
Всього	100	$\Sigma$	290	$\Sigma$	1260

Обчислюємо показники варіації:

- лінійне квадратичне відхилення

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}|f}{\sum f} = \frac{290}{100} = 2,9 \text{ років};$$

- дисперсія

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{1260}{100} = 12,6 ;$$

- середнє квадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{12,6} = 3,6 \text{ років};$$

- коефіцієнт варіації

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100 = \frac{3,6}{9} 100 = 40,0\% .$$

*Висновок.* Обчислені мода і медіана дозволяють знайти середні значення варіант варіаційного ряду з відкритими крайніми інтервалами. Показники варіації дозволяють дати оцінку відхилень варіацій від середньої. Значення коефіцієнту варіації свідчить про те, що розглянута сукупність кількісно неоднорідна, так як  $V_{\sigma} > 33,0\%$ .

### *Задачі*

**4.1.** У звітному періоді підприємствами консервної промисловості району виготовлено:

**Таблиця 4.8**

Консерви	Маса або об'єм банки	Кількість банок, тис. шт.
Соус томатний	535 г	110
Ікра кабачкова	510 г	140
Огірки солоні	1000 см <sup>3</sup>	280
Томати натуральні	800 см <sup>3</sup>	190
Молоко згущене	400 г	480

*Визначте* загальний обсяг виробництва консервів у звітному періоді в умовних одиницях, якщо за умовну банку приймається: банка з масою 400 г; банка ємкістю 353,4 см<sup>3</sup>. *Зробіть висновки.*

**4.2.** У звітному періоді на виробничі потреби витрачено такі види палива: паливний мазут – 860 т; вугілля – 480 т; газ природній – 960 тис.м<sup>3</sup>. *Визначте* загальний розмір витраченого у звітному періоді палива в умовних одиницях виміру, якщо відомі такі середні калорійні еквіваленти для перерахунку видів палива в умовне паливо: паливний мазут – 1,37; вугілля – 0,9; газ природній – 1,2. *Зробіть висновки.*

**4.3.** Мають місце такі дані про випуск окремих видів продукції, тис.т: мило господарче 60% - 48,0; мило господарче 40% - 28,0; мило туалетне – 38,0; пральний порошок - 0,6. *Визначте* загальний обсяг виробництва шляхом вираження окремих видів продукції в умовних одиницях, якщо відомі такі коефіцієнти перерахунку в умовні одиниці: мило господарче 60% - 1,75; мило господарче 40% - 1,0; мило туалетне – 1,75; пральний порошок - 0,5. *Зробіть* висновки.

**4.4.** У звітному періоді на підприємстві виготовлено 400 тис. 12-листових зошитів, 50 тис. – 24-листових, 70 тис. – 48-листових і 25 тис. – 96-листових. *Визначте* загальний обсяг виготовлення зошитів в умовному натуральному вираженні, якщо за умовну одиницю приймається 12-листовий зошит. *Зробіть* висновки.

**4.5.** Виконання випуску продукції на рибоконсервному заводі за звітний період характеризується такими даними:

**Таблиця 4.9**

Вид продукції	Місткість одної банки, г	Кількість продукції, тис.шт.	
		За планом	Фактично
Скумбрія	350	20	25
Сардини	200	10	7
Бички в томаті	400	50	60
Сайра в маслі	250	30	40

*Визначте* процент виконання плану випуску продукції: а) в натуральному вираженні; б) в умовно-натуральному вираженні (в перекладі на банки консервів вмістимістю 200 г.; в) за асортиментом. *Зробіть* висновки.

**4.6.** За планом завод має випустити у звітному періоді товарної продукції на 14 млн.грн при середній чисельності працюючих 380 осіб. Фактично випуск товарної продукції склав в цьому періоді 13,4 млн.грн при середній чисельності працюю-

чих 420 осіб. *Визначте*: а) відносну величину виконання плану за випуском товарної продукції; б) відносну величину виконання плану за чисельністю працюючих; в) показник зміни фактичного випуску продукції на одного працюючого у зрівнянні з планом. *Покажіть* у вигляді діаграми виконання плану за випуском товарної продукції та за чисельністю працюючих. *Зробіть* висновки.

**4.7.** Плановий випуск готової продукції підприємства повинен складати у звітному періоді 6,1 млн.грн при середній чисельності працюючих 280 осіб і загальному фонді заробітної плати 1480 тис.грн. Фактично підприємством було випущено готової продукції на 6,3 млн.грн при чисельності працюючих 255 осіб і загальному фонді заробітної плати 1489 тис.грн. *Визначте* відносні величини виконання плану: а) випуску готової продукції; б) середньої чисельності працюючих; в) використання фонду заробітної плати. *Покажіть* у вигляді діаграми виконання плану за випуском готової продукції, середню чисельність працюючих та використання фонду заробітної плати. *Зробіть* висновки.

**4.8.** Державна закупівля овочів в порівнювальних цінах у районі склала (тис.т):

**Таблиця 4.10**

2001	2002	2003	2004	2005
13,5	14,1	13,2	14,4	14,8

*Визначте* темпи зростання ланцюговим і базисним способами, прийнявши за базу зрівняння 2001 рік. *Зробіть* висновки.

**4.9.** Мають місце такі дані про виробництво однорідної продукції за 2000-2005 рр. підприємствами регіону (тис.т):

**Таблиця 4.11**

2000	2001	2002	2003	2004	2005
420	440	466	498	512	540

*Визначте* відносні величини динаміки виробництва продукції ланцюговим і базисним способами, прийнявши за базу зрівняння 2000 рік. *Зробіть* висновки.

**4.10.** Обсяг реалізації платних послуг для населення області склав за рік 149,6 млн.грн, у тому числі наданих державними підприємствами на суму 100,9 млн.грн, колективними підприємствами – 48,1 млн.грн і приватними – 0,6 млн.грн. *Визначте* відносні величини структури і відобразіть їх у вигляді секторної діаграми. *Зробіть* висновки.

**4.11.** Є такі дані про наявність площ, які зайняті плодово-ягідними насадженнями в області у 2005 році (на кінець року у тис. га):

**Таблиця 4.12**

Види насаджень	Площа, тис.га	
	КСП	Особисті господарства населення
Плодові насадження	19,5	25,4
В тому числі:		
сімічкові	18,9	18,6
косточкові	0,6	6,8
Ягідні насадження	3,3	4,1
Всього	22,8	29,5

*Визначте* відносні величини структури площ, зайнятих під плодово-ягідні насадження: а) в КСП; б) в особистих господарствах населення. *Відобразіть* отримані відносні величини структури у вигляді секторної діаграми. *Зробіть* висновки.

**4.12.** В наявності дані про чисельність чоловіків і жінок в області на кінець 2005 року (тис.осіб):

**Таблиця 4.13**

Групи населення за віком, років	Чоловіки	Жінки
Від 0 до 44	80,3	83,1
Від 45 і більше	20,1	41,2
Разом	100,4	124,3

*Визначте* відносні величини координації, які характеризують співвідношення чисельності чоловіків і жінок (за базу прийняти 1000 осіб): а) для всього населення; б) за віком від 0 до 44 років; в) за віком 45 і більше. *Зробіть* висновки.

**4.13.** За наведеними даними (тис.осіб) *визначте* окремо для чоловіків та жінок відносні величини, які б характеризували: а) частку безробітних, які отримують допомогу з безробіття; б) частку безробітних, які проходять професійне перенавчання.

**Таблиця 4.14**

Показник	Кількість безробітних	
	чоловіків	жінок
Зареєстровано безробітних	30,2	48,8
В тому числі:		
отримують допомогу з безробіття	12,4	35,2
проходять професійне перенавчання	17,8	13,6

**4.14.** За одним із міст області є такі дані на 2005 рік на 1000 осіб наявного населення:

**Таблиця 4.15**

Чисельність народжених	Чисельність померлих	Кількість шлюбів	Кількість розлучень
8,6	15,8	7,6	3,8

*Визначте* відносні величини інтенсивності, які характеризують народжуваність, смертність, заключення та розторгнення шлюбів серед населення міста. *Відобразіть* отримані дані графічно. *Зробіть* висновки.

**4.15.** Для двох КСП є дані про площу земельних угідь, поголів'я тварин, вихід продукції тваринництва, вартість основних фондів:

**Таблиця 4.16**

№ п/п	Показники	КСП	
		„Україна”	„Світанок”
1	Площа сільськогосподарських угідь, га	4180	6100
2	Вартість валової продукції тваринництва, тис.грн.	15800	3240
3	Поголів'я корів	980	1300
4	Вироблено м'яса великої рогатої худоби, ц	3280	4840
5	Вартість основних фондів тваринництва, тис.грн.	2680	3430

*Обчисліть* відносні показники інтенсивності, які характеризують для КСП: а) виробництво валової продукції тваринництва на 100 га; б) виробництва м'яса крупної рогатої худоби на 100 га сільськогосподарських угідь; в) поголів'я корів на 100 га. *Зробіть* висновки.



**4.16.** За даними задачі 4.15 (див. таблицю 4.16) *обчисліть* відносні показники інтенсивності, які характеризують для КСП: а) фондозабезпеченість у тваринництві (основних фондів тваринництва на 100 га сільськогосподарських угідь); б) фондовіддачу в тваринництві (валової продукції тваринництва на 1 грн. основних фондів тваринництва). *Зробіть* висновки.

**4.17.** У таблиці наведено дані [17] про середню очікувану тривалість життя (років) різних поколінь. За допомогою відносних величин порівняння *проведіть* аналіз тривалості життя чоловіків та жінок різних поколінь:

**Таблиця 4.17**

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

*Зробіть* висновки.

**4.18.** За даними задачі 4.17 (див. таблицю 4.17) *проведіть* порівнювальний аналіз тривалості життя чоловіків та жінок одного покоління. *Зробіть* висновки.

**4.19.** На заводі робітник обробив за кожну годину робочого дня таку кількість деталей: за першу – 12 деталей, другу – 10, третю – 8, четверту – 11, п'яту – 12, шосту 13, сьому – 9, восьму – 8, *Визначте* середнє виготовлення деталей робітником, *обґрунтуйте* вибір виду середньої.

**4.20.** *Обчислити* середньодобовий виробіток вугілля на шахті за такими даними. *Обґрунтувати* вибір виду середньої:

**Таблиця 4.18**

Число місяця	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Виробітка вугілля за добу, тис.т	4,8	5,0	4,9	5,1	5,3	5,2	5,5	5,7	5,8	6,0

**4.21.** Обсяг капітальних вкладень КСП району такий:

**Таблиця 4.19**

Обсяг капітальних вкладень, тис.грн.	Кількість господарств
До 20	12
20-40	14
40-60	10
Більше 60	6

*Обчислити середній обсяг капітальних вкладень одного господарства та обґрунтувати вибір виду середньої.*

**4.22.** *Визначте середній розмір житлової площі для групи сімей за результатами вибіркового спостереження та обґрунтуйте вибір виду середньої при таких даних:*

**Таблиця 4.20**

Група сімей за розміром житлової площі на одного члена сімей, кв.м	До 5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15
Кількість сімей	12	25	34	40	52	37

**4.23.** *Визначте середню кількість слів в зареєстрованих за добу телеграмах та обґрунтуйте вибір виду середньої за такими даними:*

**Таблиця 4.21**

Кількість слів	До 4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Кількість телеграм	55	92	148	104	67	34

**4.24.** На виготовлення однієї деталі перший фрезерувальник витратив 12 хв., а другий – 15 хв. *Визначте середній час виготовлення однієї деталі на протязі 8-годинного робочого дня та обґрунтуйте вибір виду середньої.*

**4.25.** На обслуговування одного покупця один продавець витрачає 3 хв., а другий – 4 хв. *Визначте середні витрати часу продавців на обслуговування одного покупця на протязі години та обґрунтуйте вибір виду середньої.*

**4.26.** Відомі такі дані про виробництво товару:

**Таблиця 4.22**

Група робітників	Усього вироблено за місяць, шт.	Середній виробіток одного робітника, шт
1	2784	232
2	5720	286
3	8100	324

*Визначте середній виробіток усіх робітників підприємства та обґрунтуйте вибір виду середньої.*

**4.27.** Валовий збір та урожайність пшениці характеризуються такими даними:

**Таблиця 4.23**

Культура	Валовий збір, т	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	22862	36,5
Пшениця ярова	812	26,0

*Визначте середню урожайність пшениці та обґрунтуйте вибір виду середньої.*

**4.28.** Кількість та процент бракованих виробів характеризується такими даними по заводу:

**Таблиця 4.24**

Сорт товару	Кількість бракованих виробів, шт.	Процент бракованих виробів
1	5	0,6
2	12	1,9
3	30	3,2

*Визначте середній процент бракованих виробів та обґрунтуйте вибір виду середньої.*

**4.29.** *Визначте середній стаж працівників та його модальний та медіанний рівні:*

**Таблиця 4.25**

Стаж, років	До 4	4-8	8-12	12-16	16-20	Всього
Число працівників у % від загальної кількості	12,0	18,5	30,4	26,0	13,1	100

*Зробіть висновки.*

**4.30.** За даними контрольної перевірки надою молока *визначте середній, модальний та медіанний рівні* добової продуктивності корів:

**Таблиця 4.26**

Добовий надій, л	До 14	14-16	16-18	18-20	20-22	Всього
Кількість корів	15	45	70	120	50	300

*Зробіть висновки.*

**4.31.** Розподіл робітниць фабрики за виробітком дав такі результати:

**Таблиця 4.27**

Середній виробіток групи робітниць, пог. м	До 50	50-52	52-54	54-56	56 і більше
Кількість робітниць	5	10	19	11	8

*Визначте* модальне і медіанне значення середнього виробітку та *зробіть* висновки.

**4.32.** За даними розподілу працівників підприємства за стажем *визначте* показники варіації (розмах варіації, лінійне квадратичне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації):

**Таблиця 4.28**

Стаж роботи, років	До 1	1-2	2-3	3-5	5-7	7-9	Більше 9
Кількість працівників	4	6	5	17	18	15	11

*Зробіть* висновки.

**4.33.** Розподіл фермерів району за кількістю ріллі характеризується такими даними:

**Таблиця 4.29**

Середній розмір ріллі (га)	До 2	2-4	4-6	6-8	8 і більше
Кількість фермерів	11	14	18	12	10

*Визначте* показники варіації: розмах варіації; лінійне квадратичне відхилення; коефіцієнт варіації. *Зробіть* висновки.

## Глава 5. Вибіркове спостереження

### 5.1. Поняття про вибіркове спостереження

При статистичному обстеженні різних явищ суспільного життя часто доводиться зустрічатися з прикладами недоцільності або неможливості проведення *суцільного спостереження*, тобто вивчення всіх одиниць сукупності. Так, *недоцільно* проводити обстеження бюджетів сімей в обсязі всієї країни, так як це було б зв'язане із залученням тисяч статистиків та значними матеріальними витратами. Практично *неможливо* на підприємстві для контролю якості хлібобулочних виробів, консервів тощо проводити суцільний контроль, так як це приведе до пошкодження або знищення всієї партії продуктів. Тому у таких випадках використовують *несуцільне спостереження*, різновидом якого є *вибіркове (вибірка)*. Цей вид спостереження широко використовується в соціологічних дослідженнях бюджетів сімей, обстеженні якості продуктів харчування, обстеженні домогосподарств, маркетингових дослідженнях, аудиторських перевірках тощо. Крім того, вибірковий метод використовується для прискорення обробки матеріалів суцільного спостереження, перевірки правильності даних переписів, проведення спостережень.

При вибіркового спостереженні обстежуються не всі одиниці вивчаемого явища, а лише частина їх, за якими можна робити висновки про все явище в цілому. Такі спроби робились ще у XVIII ст., але вони були досить наближеними і не гарантували точності результату. Минуло більше століття до розробки наукового підходу у вибіркового спостереженні, що дає “певну і досить визначену точність” (Ф. Йейтс, відомий англійський статистик). Вагомий внесок в розробку математичного методу вибіркового спостереження внесли Бернуллі (1743р.), Пуасон (1837р.), вітчизняні вчені П.Л. Чебишев, О.О. Марков, О.М. Ляпунов, О.М. Колмогоров, О.Я. Хінчин та ін.

Використання вибіркового методу замість суцільного спостереження дає можливість зберігати трудові та матеріальні ресурси і кошти, провести спостереження в стислі строки та отримати кінцеві результати в більш коротші терміни часу.

Вибірковий метод використовується для опису явищ (процесів) суспільного життя з *ймовірних позицій* при використанні закону великих чисел.

Всі одиниці явища називаються *генеральною сукупністю*, а окрема частина цих одиниць, відібраних із генеральної сукупності для безпосереднього спостереження, називається *вибірковою сукупністю*. Кажуть, що вибірка сукупність *репрезентує* (представляє) всю генеральну сукупність.

Об'єктивну гарантію репрезентативності отриманої вибірки дає використання відповідних науково обґрунтованих *способів відбору* одиниць вибіркової сукупності:

а) вибірка з генеральної сукупності повинна бути проведена *випадково*, тобто кожна її одиниця повинна мати таку ж ймовірність потрапити у вибірку (так, наприклад, відібрані найкращі або найгірші одиниці не відображають дійсний розподіл ознаки в генеральній сукупності);

б) вибірка має бути здійснена із *однорідної* сукупності, так як за інших обставин результати вибірки будуть не точними і не можуть в повній мірі репрезентувати генеральну сукупність.

При створенні випадкової вибірки можливі *два підходи*:

- 1) *відбір при жеребкуванні* заздалегідь занумерованих одиниць генеральної сукупності;
- 2) використання *таблиць випадкових чисел*.

В *першому підході* розрізняють два принципово різних способи формування вибіркової сукупності:

а) *повторна вибірка*, коли відібрана з генеральної сукупності занумерована одиниця фіксується і знов повертається на своє місце, після чого пачка номерів одиниць генеральної сукупності ретельно перемішується; цей спосіб відбору на практиці є обмеженим із-за недоцільності, а іноді й неможливості повторного обстеження;

б) *безповторна вибірка*, коли відібраний із пачки номер одиниці генеральної сукупності відкладається в сторону і не повертається назад в пачку; цей спосіб відбору характеризується підвищеним ступенем точності, надійності вибірки і найчастіше використовується на практиці.

При *другому підході* із таблиці випадкових чисел відбирають *n* чисел із любого рядка або стовпця таблиці, кількість

яких не перевищує  $N$  чисел генеральної сукупності; потім відбирають будь-яким способом ті одиниці заздалегідь занумерованої сукупності із  $n$  чисел, які відповідають відібраним числам таблиці, що і складає вибірку сукупність.

В статистичній практиці розрізняють такі *різновиди* вибірки:

- а) за способом організації вибіркового обстеження;
- б) за ступенем охоплення одиниць обстежуваної сукупності.

За *способом організації* використовують наступні *види* вибірки:

- 1) проста випадкова вибірка;
- 2) механічна вибірка;
- 3) районована (типова) вибірка;
- 4) серійна вибірка;
- 5) ступенева вибірка.

За *ступенем охоплення* одиниць обстежуваної сукупності вибірки бувають:

- 1) великі (при  $n \geq 30$ );
- 2) малі (при  $n < 30$ ).

## **5.2. Характеристики генеральної та вибіркової сукупностей**

Нехай нас цікавить ознака  $x$  обсягом  $N$  одиниць в генеральній сукупності, що представляється таким варіаційним рядом 1:

**Таблиця 5.1**

Розподіл одиниць генеральної сукупності

Варіанти $x$	$x_1$	$x_2$	...	$x_i$	...	$x_M$	$x$
Частоти $F$	$F_1$	$F_2$	...	$F_i$	...	$F_M$	$\sum_{i=1}^M F_i = N$

Цей розподіл невідомий, бо якщо б ми його знали, то відпала б необхідність в організації вибірки.



Узагальнюючими характеристиками цього ряду 1 будуть такі:

1) генеральна середня  $\bar{x}$  :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^M x_i F_i}{N}; \quad (5.1)$$

2) генеральна дисперсія  $\bar{\sigma}^2$  :

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^M (x_i - \bar{x})^2 F_i}{N}; \quad (5.2)$$

3) генеральне середнє квадратичне відхилення  $\sigma$ ;

4) частка ознаки одиниць генеральної сукупності  $p$ , тобто частка одиниць  $M$ , яка володіє даним значенням ознаки в загальному обсягу  $N$  одиниць генеральної сукупності:

$$p = \frac{M}{N}. \quad (5.3)$$

Мета вибіркового обстеження полягає в тому, щоб, відібравши з генеральної сукупності  $n$  одиниць, обстежити їх і на цій основі оцінити невідомі нам генеральні характеристики. Варіація ознаки  $x$  у вибірковій сукупності обсягом  $n$  може бути представлена у вигляді варіаційного ряду 2:

**Таблиця 5.2**

Розподіл одиниць вибіркової сукупності

Варіанти $x$	$x_1$	$x_2$	...	$x_i$	...	$x_m$	$x$
Частоти $f$	$f_1$	$f_2$	...	$f_i$	...	$f_m$	$\sum_{i=1}^m f_i = n$

Узагальнюючими характеристиками ряду 2 вибіркової сукупності будуть:

- 1) *вибіркова середня*  $\tilde{x}$  :

$$\tilde{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i f_i}{n}; \quad (5.4)$$

- 2) *вибіркова дисперсія*  $\sigma_{\epsilon}^2$  :

$$\sigma_{\epsilon}^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \tilde{x})^2 f_i}{n}; \quad (5.5)$$

- 3) *вибіркове середнє квадратичне відхилення*  $\sigma_{\epsilon}$ ;  
4) *частка ознаки одиниць вибіркової сукупності*  $w$ , тобто відношення кількості одиниць вибіркової сукупності  $m$ , яка володіє даною ознакою, до обсягу вибіркової сукупності  $n$ :

$$w = \frac{m}{n}; \quad (5.6)$$

- 5) *частка вибірки*  $w_{\epsilon}$ , як відношення обсягу вибірки до обсягу генеральної сукупності  $w_{\epsilon} = \frac{n}{N}$ .

### ***5.3. Помилки вибіркового спостереження***

При правильному проведенні вибіркового спостереження характеристики вибірки близькі до відповідних характеристик генеральної сукупності, але все ж таки вони не збігаються. Пояснюється це наявністю помилки вибірки. *Помилкою вибірки* називається деякі розходження характеристик генеральної та вибіркової сукупностей. Вона складається із помилок реєстрації та помилок репрезентативності.

*Помилками реєстрації* називають такі, які виникають внаслідок отримання неточних або невірних відомостей від окремих одиниць сукупності із-за недосконалості вимірювальних приладів, недостатньої кваліфікації спостерігача, недостат-

ньої точності розрахунку тощо. Ці помилки повинні бути виключені або зведені до мінімуму.

*Помилки репрезентативності* розділяють на систематичні та випадкові. *Систематичні помилки репрезентативності* виникають внаслідок особливостей прийнятої системи накопичення та обробки даних спостереження або з умов недотримання правил відбору у вибірку сукупність. Такі помилки також повинні бути виключені. *Випадкові помилки репрезентативності* виникають перш за все через те, що вибірка сукупність через її малий обсяг не завжди точно відтворює характеристики генеральної сукупності. Тому цей вид помилок вибірки є основним, і завдання вибіркового методу полягає в отриманні таких вибірових характеристик, які б якомога точніше відтворювали характеристики генеральної сукупності, тобто давали найменші помилки репрезентативності.

Теорія вибіркового методу полягає в знаходженні середньої величини помилки репрезентативності та можливих їх меж при різних способах утворювання вибіркової сукупності. Для кожного конкретного вибіркового спостереження значення помилки репрезентативності визначаються за відповідними формулами, які будуть розглянуті нижче.

#### **5.4. Закон великих чисел**

При вибіркового обстеженні повинна бути забезпечена випадковість відбору одиниць у вибірку сукупність з метою достатньої репрезентативності генеральної сукупності. Тому вибіровий метод спостереження засновано на ймовірному підході, теоретичною базою для якого є *закон великих чисел*. Він детально розглядався в курсі теорії ймовірностей і математичної статистики. Але враховуючи його принципове значення при вибірових обстеженнях, нагадаємо головні положення цього закону, який складає математичну основу вибіркового методу.

*Суть* закону великих чисел полягає в тому, що при збільшенні чисельності одиниць сукупності поступово зменшується елемент випадковості в узагальнених характеристиках сукупності. На основі закону можна стверджувати, що при достатньо великому обсязі вибірки ( $n \geq 30$ ) вибірові характеристики мало

відрізняються від генеральних, внаслідок чого використовуються наближені рівняння для середньої, частки, дисперсії, середньому квадратичному відхиленні:

$$\bar{x} \approx \tilde{x}; p \approx w; \sigma^2 \approx \sigma_g^2; \sigma \approx \sigma_g. \quad (5.7)$$

В теорії ймовірностей закон великих чисел виражає ряд теорем.

Так, *теорема Чебишева*, з якої як окремі випадки виходять теореми Бернуллі та Пуасона, стверджує, що при необмеженому збільшенні кількості незалежних спостережень ( $n \rightarrow \infty$ ) в генеральній сукупності при обмеженій дисперсії з ймовірністю, скільки завгодно наближеною до одиниці, можна стверджувати, що вибіркові характеристики (середня, частка) будуть скільки завгодно мало відрізнятися від відповідних генеральних характеристик, тобто

$$P(|\tilde{x} - \bar{x}| < \varepsilon) \rightarrow 1 \text{ при } n \rightarrow \infty, \quad (5.8)$$

де  $P$  – ймовірність нерівності у круглих дужках;  $\varepsilon$  – будь-яке завгодно мале додатне число;  $\tilde{x}$ ,  $\bar{x}$  – вибірка та генеральна середні.

Таким чином, теорема Чебишева доводить можливість визначення генеральної середньої за вибірковою середньою, а звідси і інших характеристик (5.7). Але при використанні теореми Чебишева неможливо вказати ймовірність появи помилок визначеної величини.

На це питання відповідає *теорема Ляпунова*, згідно з якої при достатньо великій кількості незалежних спостережень в генеральній сукупності з обмеженою дисперсією ймовірність того, що розбіжність між вибірковою та генеральною середньою не перевищує за абсолютною величиною деякого значення  $\Delta$ , дорівнює інтегралу Лапласа, тобто

$$P(|\tilde{x} - \bar{x}| \leq \Delta) = \Phi(t). \quad (5.9)$$

де  $\Delta$  – *гранична помилка вибірки*, або максимально можлива для прийнятої ймовірності  $P$ :

$$\Delta = t\mu; \quad (5.10)$$

$\mu$  – *середня квадратична (стандартна) помилка вибірки*;  $t$  – *коефіцієнт довіри*, який показує співвідношення граничної та стандартної помилок і залежить від значення ймовірності  $P$ ;

$\Phi(t)$  – інтеграл Лапласа

$$\Phi(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt, \quad (5.11)$$

для якого є довідкові таблиці в літературі з математичної статистики.

Із теореми Ляпунова виходить, що при достатньо великій кількості незалежних спостережень розподіл вибірових середніх і їх відхилення від генеральної середньої наближено до *нормального закону розподілу*.

### 5.5. Проста випадкова вибірка

Поняття і категорії, які лежать в основі простої випадкової вибірки, є вихідними при розробці інших видів вибіркового спостереження. Проста випадкова вибірка є однією з найпоширеніших видів відбору із генеральної сукупності.

При *простій випадковій вибірці* відбір одиниць здійснюється із всієї маси одиниць генеральної сукупності без попереднього розподілення її на будь-які групи і одиниці відбору співпадають з одиницями обстеження.

Як зазначалось, з практичної точки зору перевага віддається простій неповторній вибірці, яка може формуватися на основі жеребкування одиниць сукупності або при використанні таблиць випадкових чисел (їх можуть замінити таблиці логарифмів).

Необхідно особливо підкреслити, що важливою умовою репрезентативності випадкового відбору є те, що кожній одиниці генеральної сукупності надається однакова можливість потрапити у вибірову сукупність. Саме принцип випадковості попадання будь-якої одиниці генеральної сукупності у вибірку запобігає виникненню систематичних помилок відбору.

Одним із прикладів використання простої випадкової вибірки є проведення тиражів виграшів грошово-речової лотеї, при якій забезпечується однакова можливість попадання в тираж будь-якого номеру лотерейного квитка.

При простій випадковій вибірці (як і в інших видах вибіркового спостереження) можливо рішення таких *задач*:

- 1) визначення помилки вибіркового спостереження;
- 2) визначення меж генеральних характеристик на основі вибірових із заданою довірчою ймовірністю (ступенем надійності);
- 3) визначення довірчої ймовірності того, що генеральні характеристики можуть відрізнятися від відбірових не більш певної заданої величини;
- 4) знаходження необхідної чисельності вибірки, яка б з практичною достовірністю забезпечувала задану точність вибірових характеристик.

Вирішення зазначених задач може проводитись як по відношенню до генеральної середньої арифметичної  $\bar{x}$ , так і до частки  $\bar{p}$ . Розглянемо перераховані задачі у відповідності до *безповторної вибірки*, яка на практиці зустрічається найбільш часто.

При вирішенні *першої задачі* в математичній статистиці доводиться, що при великій кількості одиниць вибіркової сукупності ( $n \geq 30$ ) *середня квадратична помилка* безповторної вибірки  $\mu$  визначається за формулами:

$$\text{а) для середньої } \mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad (5.12)$$

$$\text{б) для частки } \mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}. \quad (5.13)$$

На основі теореми Ляпунова (5.9) *гранична помилка вибірки*  $\Delta = t\mu$ . *Коефіцієнт довіри*  $t$  при визначенні граничної помилки залежить від прийнятого рівня ймовірності  $P$ : так, при  $t=1,0$  значення ймовірності  $P = 0,683$ ;  $t = 1,96$  - для ймовірності  $P = 0,950$ ;  $t=2,0$  - для ймовірності  $P = 0,954$ ;  $t = 3,0$  - для ймовірності  $P = 0,997$ .

Одним з основних напрямків дослідження при використанні вибіркового методу є *оцінка за даними вибірки характеристик генеральної сукупності*, що відноситься до можливостей зазначеної *другої задачі*.

Величини генеральної середньої та частки можуть бути представлені *інтервальною оцінкою* у вигляді визначення довір-

чого інтервалу із заданого рівня довірчої ймовірності  $P$ :

$$\text{а) для середньої } \tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x; \quad (5.14)$$

$$\text{б) для частки } w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w. \quad (5.15)$$

Формули (5.14) і (5.15) встановлюють межі, в яких при заданій довірчій ймовірності знаходиться невідома величина оцінюваного параметру: середньої  $\bar{x}$  або частки  $p$  в генеральній сукупності. Ймовірність того, що величина генеральної середньої або частки вийде за довірчі межі, дорівнює  $\alpha = 1 - P$  і називається *рівнем значимості (істотності)*. Для ймовірності  $P = 0,950$  або  $P = 0,954$  рівень значимості дорівнює відповідно 0,050 (або 5,0%) та 0,046 (або 4,6%), і перевищення меж у довірчих інтервалах (5.14), (5.15), що має таку ймовірність, практично неможливе.

Іноді доводиться вирішувати *третю задачу*, коли необхідно визначити *довірчу ймовірність* того, що генеральні характеристики відрізняються від вибіркової не більше заданої величини  $P$ .

Довірча ймовірність  $P$ , яку необхідно обчислити за теоремою Ляпунова, є функцією від коефіцієнта  $t$ ,  $P = \Phi(t)$ , де  $\Phi(t)$  – інтеграл Лапласа (5.11). Значення  $t$  у свою чергу може

бути визначено через граничну та стандартну помилки  $t = \frac{\Delta}{\mu}$ ,

обчисленими відносно середньої або частки. Нарешті, за найдецим значенням  $t$  із довідкових таблиць знаходиться інтеграл Лапласа, який відповідає розшукуваній ймовірності  $P$ , яка порівнюється із заданою величиною.

Однією із основних задач вибіркового методу є визначення *чисельності вибірки  $n$*  (*четверта задача* в нашій класифікації). У випадку безповторного відбору чисельність вибірки здійснюється за формулами:

$$\text{а) для середньої } n = \frac{t^2 \sigma_g^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma_g^2}; \quad (5.16)$$

$$\text{б) для частки } n = \frac{t^2 N(1-w)w}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)}. \quad (5.17)$$

*Область застосування* простої випадкової вибірки надзвичайно широка: перевірки різних одиниць сукупностей; багаточисельні обстеження підприємств, установ, їх працюючих, населення; дослідження в сільськогосподарських задачах (якості продукції, польових дослідженнях, визначення втрат урожаю тощо).

### **5.6. Механічна вибірка**

*Механічною* називається така вибірка, при якій генеральна сукупність обсягом  $N$  одиниць, розташованих у певному порядку (за зростанням або зменшенням, за алфавітом, географічним положенням тощо), розділяються на  $n$  рівних частин і з кожної частини обстежується одна одиниця. Відношення  $\frac{N}{n}$  називається *інтервалом* вибірки. Наприклад, якщо відбір складає 5% від генеральної сукупності працюючих на підприємстві, розміщених у списку за алфавітним порядком, то обстежують кожного 20-го працюючого (5% - це  $1/20$  спискового складу працюючих). Інтервал вибірки буде дорівнювати  $\frac{100}{5} = 20\%$ . За початок відрахунку при обстеженні генеральної сукупності в списках приймають або *початкову одиницю*, визначену випадковим відбором (при невпорядкованому розміщенні одиниць генеральної сукупності) або *середину першого інтервалу* (якщо одиниці в списку розміщені за певною ознакою – зростанням або збільшенням).

Механічна вибірка дуже зручна у випадках, коли вже є списки одиниць, складені в тому чи іншому порядку, або тоді, коли ми не можемо заздалегідь скласти список одиниць генеральної сукупності і які з'являються поступово на протязі якогось періоду (наприклад: при обстеженні покупок в магазині обстежити кожного 10-го покупця; при контролі якості продукції – провиріти кожну 5-ту деталь, яка зійшла зі станка).

*Помилки вибірки* при механічному відборі одиниць обчислюють за формулами простої випадкової неповторної вибірки.

З метою економії часу та засобів іноді буває зручно обстежувати не всю вибіркочну сукупність, а частину її, тобто здій-



снити *підвибірку* з одиниць первісної вибірки. Цей спосіб називають *двохфазовим*, а при наявності декількох підвбірок – *багатофазовим*. Останній спосіб найчастіше використовують у тих випадках, коли кількість необхідних для визначення показників має різну точність (наприклад, у випадках різного ступеня варіації показників). Помилки при багатофазовій вибірці розраховуються на кожній фазі окремо.

Іноді буває доцільним взяти з сукупності дві або більше незалежних між собою вибірок, використовуючи для кожної з них однаковий спосіб відбору. Такі вибірки називають *взаємнопроникнутими вибірками*. Перевага таких вибірок полягає в тому, що вони дозволяють отримати окремі і незалежні оцінки тих або інших ознак сукупності.

### 5.7. Районована (типова) вибірка

*Районованою вибіркою* називають такий спосіб відбору, який здійснюється на основі розподілу кількості відібраних одиниць  $n$  між районами (групами), які є в генеральній сукупності. В якості районів, в залежності від характеру генеральної сукупності, можуть бути територіальні області, галузі виробництва, окремі підприємства, соціальні групи населення тощо. Якщо генеральна сукупність розділяється на  $m$  частин, груп, районів тощо, тобто  $N=N_1+N_2+\dots+N_i+N_m$ , то і вибіркова сукупність повинна формуватися із  $m$  частин так, щоб  $n=n_1+n_2+\dots+n_i+n_m$ . При цьому розподіл між районами може бути різним:

а) *пропорційним*, коли кількість відбираємих у вибірку одиниць є пропорційною до питомої ваги району в генеральній сукупності, тобто кількість спостережень у кожному районі розраховується за формулою:

$$n_i = n \frac{N_i}{N}; \quad (5.18)$$

б) *непропорційним*, якщо з кожного району відбирають однакову кількість одиниць:

$$n_i = \frac{n}{k}; \quad (5.19)$$

де  $k$  – кількість виділяємих районів;

в) *оптимальним*, яке враховує і чисельність району  $N_i$ , і середнє квадратичне відхилення ознаки в районі  $\sigma_i$ ; тоді чисельність кожного району вибірки  $n_i$  розраховується за формулою:

$$n_i = \frac{\sigma_i N_i}{\sum_{i=1}^m \sigma_i N_i} n. \quad (5.20)$$

На практиці в більшості випадків застосовують перший і третій способи розподілення між районами. Але використання оптимального розміщення ускладнюється тим, що ми не завжди маємо дані про величини  $\sigma_i$  в генеральній сукупності. Тому в таких випадках використовується найбільш часто використовуваний пропорційний розподіл між районами. Наведемо для цього способу розподілення формули розрахунку *середньої квадратичної помилки вибірки* при безповторному відборі усередині районів:

а) для *середньої*

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\overline{\sigma}_e^2}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)}, \quad (5.21)$$

де  $\overline{\sigma}_e^2$  – середня з дисперсій районів вибірки,

$$\overline{\sigma}_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^m \sigma_i^2 n_i}{n};$$

б) для *частки*

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)}, \quad (5.22)$$

де  $\overline{w(1-w)}$  – середня з часток районів,

$$\overline{w(1-w)} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i(1-w_i)n_i}{\sum_{i=1}^m n_i}.$$

Визначення необхідної чисельності вибірки при безповторному відборі усередині районів здійснюється за формулами:

$$\text{а) для середньої } n = \frac{t^2 \overline{\sigma}_e^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \overline{\sigma}_e^2}; \quad (5.23)$$

$$\text{б) для частки } n = \frac{t^2 \overline{w(1-w)}}{\Delta^2 N + t^2 \overline{w(1-w)}}. \quad (5.24)$$

Різновидом районованої вибірки є *типова вибірка*. При такому відборі райони генеральної сукупності виділяються за ознакою, що вивчається. Так, наприклад, для визначення середнього віку студентів можна розділити їх на групи, які мають або не мають виробничий стаж. Таким чином отримуємо “типові” з точки зору прийнятої ознаки групи і таким чином збільшуємо точність вибірки.

### 5.8. Серійна вибірка

Суть *серійної вибірки* полягає в тому, що відбору підлягають окремі серії (групи, гнізда) одиниць генеральної сукупності. На практиці часто зустрічається відбір з рівними серіями. У відібраних серіях методом випадкового безповторного або механічного відбору проводять суцільне спостереження всіх одиниць, що до них увійшли.

Серійна вибірка має переваги організаційного характеру у зрівнянні з іншими видами відбору і широко використовується там, де генеральна сукупність складається з певним чином відокремлених груп (наприклад, в разі статистичного контролю якості готової продукції, упакованої в пачки, ящики, контейнери для транспортування, зберігання та продажу зручніше перевірити декілька упаковок-серій, ніж із всіх упаковок відібрати необхідну кількість товару).

Оскільки при серійній вибірці кожна серія виступає як самостійна одиниця спостереження, то дисперсія усередині серій у разі визначення середньої помилки та чисельності вибірки має бути включена і враховується тільки міжсерійна дисперсія  $\delta^2$ .

При рівних серіях *середня квадратична помилка* безповторної вибірки та її *чисельність* обчислюються за формулами:

$$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}; \quad (5.25)$$

$$r = \frac{t^2 \delta^2 R}{R\Delta^2 + t^2 \delta^2}, \quad (5.26)$$

де  $r$  – кількість відібраних серій;  $R$  – загальна кількість серій в генеральній сукупності.

При цьому *міжсерійна дисперсія*  $\delta^2$  розраховується так:

$$\text{а) для середньої } \delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^r (\tilde{x}_i - \tilde{x}_0)}{r}; \quad (5.27)$$

$$\text{б) для частки } \delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^r (w_i - \bar{w})^2}{r}, \quad (5.28)$$

де  $\tilde{x}_i$  – середні в серіях;  $\tilde{x}_0$  – загальна середня для серій

$\tilde{x}_0 = \frac{\sum_{i=1}^r x_i}{r}$ ;  $w_i$  – частки в серіях (групах);  $\bar{w}$  – середня частка ознаки для всієї вибіркової сукупності.

Чим менше групові середні і частки відрізняються одна від одної, тобто чим ближче одна від одної серії за рівнем прийнятої ознаки, тим точніше серійна вибірка.

### 5.9. Ступенева вибірка

Серійну вибірку можна розглядати як так звану *одноступеневу вибірку*, де у випадково відібраних серіях генеральної сукупності проводять суцільний опис усіх одиниць, що до них включено. Але можливо сформуванню вибіркової сукупності в два етапи: на першому етапі методом випадкового безповторного відбору формують серії, які підлягають обстеженню; на другому

етапі в кожній серії випадковим безповторним відбором формується певна кількість одиниць для подальшого обстеження. *Середня квадратична помилка* вибірки буде залежити від помилки серійного відбору та помилки індивідуального відбору:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right) + \frac{\bar{\sigma}_{\bar{e}.c}^2}{mr} \left(1 - \frac{mr}{N}\right)}, \quad (5.29)$$

де  $m$  – кількість відібраних одиниць у кожній серії;  $\bar{\sigma}_{\bar{e}.c}^2$  – середня із внутрісерійних дисперсій.

Така вибірка називається *двохступеневою*.

*Багатоступеневий відбір* характеризується тим, що на всіх ступенях, за виключенням останньої, здійснюється спостереження тільки на останній ступені. Цей відбір відрізняється від багатофазного відбору, що використовується в механічній вибірці: при багатоступеневому відборі на різних ступенях використовують одиниці відбору різних порядків, а при багатофазному відборі користуються на кожній фазі одними і тими ж одиницями відбору.

### 5.10. Малі вибірки

Розглянуті вище види вибірок рахували великими за кількістю одиниць обстеження ( $n \geq 30$ ). Але на практиці часто зустрічаються і з *малими вибірками* ( $n < 30$ ): наприклад, в технічному нормуванні; агрономічних та зоотехнічних дослідженнях; контролі якості продукції, пов'язаному із знищенням зразків; вибіркових фотографіях робочого дня тощо. В таких випадках для розрахунку помилки вибірки неможливо користуватися теоремами закону великих чисел, так як на вибірку середню великий вплив являє значення кожної із випадково відібраних одиниць і їх розподіл може значно відрізнятися від нормального закону розподілу. Тому при вибірках невеликого обсягу методи оцінювання результатів вибіркового спостереження мають свою особливість у зрівнянні з методами великих вибірок.

Теоретичні положення для оцінки характеристик малих вибірок вперше розробив англійський статистик В.Госсет (1908р.), який друкував свої праці під псевдонімом Ст'юдента.

Пізніше теоретичні питання малих вибірок були розвинуті Р.Фішером (1925р.) та іншими.

Припускаючи, що вибірки зроблено з нормально розподіленої генеральної сукупності, Ст'юдент встановив закон розподілу відхилень вибірових характеристик від генеральних для малих вибірок (відкритий ним розподіл дістав назву *t-розподілу Ст'юдента*, що подібний до нормального закону).

Відхилення вибіркової середньої  $\tilde{x}$  від генеральної середньої  $\bar{x}$  Ст'юдент виразив у вигляді *відношення Ст'юдента*. Фактично це коефіцієнт довіри між граничною  $\Delta_{м.в}$  та середньою квадратичною  $\mu_{м.в}$  помилками у малій вибірці  $\Delta_{м.в} = t\mu_{м.в}$  :

$$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\mu_{м.в}}, \quad (5.30)$$

де  $\tilde{x}$  – вибіркова середня;  $\bar{x}$  – середня в генеральній сукупності.

Значення  $t$  може бути знайдено за математичними таблицями розподілу Ст'юдента в залежності від рівня значимості  $\alpha=1-P$  ( $P$  – рівень ймовірності) і числа ступенів вільності (свободи) варіації  $k=n-1$  ( $n$  – обсяг малої вибірки).

*Середня квадратична помилка* для кількостей ознаки малої вибірки  $\mu_{м.в}$  визначається за формулою:

$$\mu_{м.в} = \sqrt{\frac{\sigma_{м.в}^2}{n}}, \quad (5.31)$$

де  $\sigma_{м.в}^2$  – дисперсія малої вибірки,

$$\sigma_{м.в}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}{n-1}.$$

Ймовірність того, що помилка вибірки буде не більше заданого значення  $|\tilde{x} - \bar{x}| \leq t\mu_{м.в}$ , представляє собою функцію  $S(t, n)$ , наведену у *таблицях Ст'юдента* в літературі з математичної статистики:

$$S(t, n) = P(|\tilde{x} - \bar{x}| \leq t\mu_{м.в}). \quad (5.32)$$

Із таблиць Ст'юдента виходить, що при збільшенні обся-

гу вибірки розподіл Ст'юдента наближується до нормального закону і при  $n=20$  він мало відрізняється від нормального розподілу.

Слід врахувати, що розподіл Ст'юдента слід використовувати тільки в оцінці помилок вибірки, взятої із генеральної сукупності з нормальним законом розподілення ознаки.

### ***5.11. Поняття про метод моментних спостережень***

При вибірковому спостереженні ми розглядали сукупність одиниць, яка існує незмінно або поступово формується на протязі деякого періоду. Але вибіркове спостереження може зводитись до фіксації стану безперервного процесу на певні моменти часу і, отримав назву *моментних спостережень*, використовується в статистичній практиці при вивченні технологічних процесів (структури витрат робочого часу різних категорій працюючих, характеристики використання виробничого устаткування тощо).

Для статистичного дослідження таких безперервних за часом процесів використовується спеціальна форма вибіркового спостереження, яка отримала назву *методу моментних спостережень*. Метод був запропонований Тіппетом у 1938 році.

Суть методу полягає у фіксації стану процесу або виду витрат часу у певні моменти. Складається перелік усіх можливих станів процесу або витрат часу. По закінченню спостереження дослідник встановлює частку відміток за кожним станом або видом витрат часу в загальному обсязі спостережень. Частка часу, витраченого на даний вид роботи, може бути оцінена за допомогою частки моментів, коли виконувалась ця робота, в загальній кількості спостережень.

*Середня помилка частки  $w$*  визначається як для простої повторної випадкової вибірки за формулою

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}. \quad (5.33)$$

*Гранична помилка вибірки  $\Delta = t\mu_{м.в}$*  розраховується з використанням значення коефіцієнта довіри  $t$ , який визначається прийнятим рівнем довірчої ймовірності  $P$  (наприклад, при  $P=0,954$   $t=2,0$ ).

Відбір моментів може бути організовано за схемою механічної вибірки через рівні інтервали часу або за схемою випадкової вибірки з використанням таблиць випадкових чисел.

Для визначення *чисельності* моментних спостережень рекомендується до використання формула повторної випадкової вибірки, де не враховується чисельність одиниць  $N$  генеральної сукупності:

$$n = \frac{\sigma^2 t^2}{\Delta^2} . \quad (5.33)$$

Хоча вибірка у моментних спостереженнях є безповторною, визначити чисельність одиниць генеральної сукупності неможливо (вона фактично безмежна при моментах спостережень малої тривалості). Крім того, дисперсія  $\sigma^2$  ознаки у генеральній сукупності здебільшого також невідома і може бути знайдена тільки після проведення вибіркового спостереження. Тому приймають максимальне значення дисперсії  $\sigma^2=0,25$ . Якщо довіря ймовірність  $P=0,954$ , то при  $t=2,0$  чисельність вибірки за методом моментних спостережень визначиться за формулою:

$$n = 0,25 * \frac{2^2}{\Delta^2} = \frac{1}{\Delta^2} .$$

### ***Питання для самоконтролю***

1. Яке спостереження називають вибіркоvim і де його варто використовувати?
2. Які переваги вибіркового спостереження порівняно з іншими видами спостереження?
3. Що означає репрезентативність вибірки? З яких умов вибірка репрезентативна?
4. Що означають поняття генеральної і вибіркової сукупності?
5. Які підходи використовуються при створенні випадкової вибірки?
6. Які способи використовуються при формуванні вибіркової сукупності?
7. Які різновиди вибірки використовуються в економічній практиці та їх суть?



8. Види вибірки в статистичних дослідженнях.
9. Узагальнюючі характеристики в генеральній і вибірковій сукупностях.
10. Чим випадкова помилка репрезентативності відрізняється від систематичної? Чи можна її уникнути?
11. Суть теореми Чебишева закону великих чисел.
12. Суть теореми Ляпунова закону великих чисел.
13. Як визначається гранична помилка вибірки?
14. Суть простої випадкової вибірки та її застосування в практиці.
15. Які задачі можуть вирішуватись при простій випадковій вибірці?
16. Переваги неповторної вибірки перед повторною.
17. В чому полягає суть коефіцієнта довіри і як він визначається?
18. Структура формул для розрахунку середньої помилки та чисельності простої випадкової вибірки в залежності від середньої і частки.
19. Суть механічної вибірки та її застосування в практиці.
20. Різновиди механічної вибірки та їх суть.
21. Суть районованої вибірки та види розподілу між районами у вибірковій сукупності.
22. Структура формул для розрахунку середньої помилки та чисельності районів у механічній вибірці в залежності від середньої і частки.
23. Суть типової вибірки як різновиду районованої.
24. Суть серійної вибірки та її використання на практиці.
25. Структура формул для визначення середньої помилки та чисельності вибірки у серіях.
26. Суть ступеневої вибірки та її застосування на практиці.
27. Структура формули для визначення середньої помилки в ступеневій вибірці.
28. Види ступеневої вибірки.
29. Застосування малої вибірки для вирішення практичних задач.
30. Особливості малої вибірки у зрівнянні з великою.
31. В яких випадках використовується на практиці метод моментних спостережень та його суть?

## Методичні вказівка до рішення типових задач

**Задача 1. Визначення помилки вибіркової середньої при випадковому безповторному та механічному відборі.** В районі міста проживає 2400 сімей. Для встановлення середньої кількості дітей в сім'ї було проведено 2%-на випадкова безповторна вибірка сімей. В результаті обстеження були отримані такі дані:

Таблиця 5.1

Кількість дітей	0	1	2	3	4	5
Кількість сімей	10	20	10	4	2	2

З ймовірністю 0,954 необхідно *визначити* межі, в яких буде знаходитись середня кількість дітей в сім'ї у генеральній сукупності району міста. *Зробити* висновки.

### Розв'язання

Для визначення меж генеральної середньої, необхідно розрахувати вибірку середню та помилку вибіркової середньої. Встановимо середню кількість дітей в сім'ї у вибірковій сукупності та дисперсію вибірки:

Таблиця 5.2

Кількість дітей в сім'ї, $x$	Кількість сімей, $f$	$xf$	$x - \tilde{x}$	$(x - \tilde{x})^2$	$(x - \tilde{x})^2 f$
0	10	0	-1,46	2,13	21,30
1	20	20	-0,46	0,21	4,20
2	10	20	+0,54	0,29	2,90
3	4	12	+1,54	2,37	9,48
4	2	8	+2,54	6,45	12,90
5	2	10	+3,54	12,53	25,06
Всього	48	70	$\tilde{x}$	$\sigma^2$	75,84

Вибіркова середня:

$$\tilde{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{70}{48} \approx 1,46 \text{ дитей.}$$

Вибіркова дисперсія:

$$\sigma_6^2 = \frac{\sum (x - \tilde{x})^2 f}{\sum f} = \frac{75,84}{48} \approx 1,58.$$

Середня квадратична помилка вибірки відносно середньої при безповторному відборі дорівнює:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_6^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{1,58}{48} \left(1 - \frac{48}{2400}\right)} \approx 0,18.$$

Заданій ймовірності  $P=0,954$  відповідає коефіцієнт довіри  $t=2,0$ . Тоді гранична помилка вибірки дорівнює:

$$\Delta_x = t\mu_x = 2,0 * 0,18 = 0,36 \text{ дитей.}$$

Довірчий інтервал для генеральної середньої:

$$\tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x;$$

$$1,46 - 0,36 \leq \bar{x} \leq 1,46 + 0,36.$$

Тоді з ймовірністю 0,954 (або 95,4%) можна стверджувати, що середня кількість дітей в сім'ї району приблизно лежить в межах  $1 \leq \bar{x} \leq 2$ .

**Задача 2. Визначення помилки вибіркової частки при випадковому безповторному та механічному відборі.** В районі міста проживає 600 тис. жителів. За матеріалами обліку населення обстежено 60 тис. жителів методом випадкового безповторного відбору. В результаті обстеження вибіркової сукупності виявлено, що в районі міста 20% жителів за віком більше 60 років. З ймовірністю 0,683 визначте межі, в яких знаходиться частка жителів у віці за віком понад 60 років.

### Розв'язання

Генеральна частка дорівнює:  $p = w \pm \Delta_w$ . Для визначення меж генеральної частки необхідно розрахувати частку вибірки та граничну помилку частки. Вибіркова частка жителів у віці

більше 60 років складає 20%, тобто  $w=0,2$ .

Середня квадратична помилка вибіркової частки у разі безповторного відбору складає:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,2 * 0,8}{60} \left(1 - \frac{60}{600}\right)} \approx 0,052.$$

Ймовірності 0,683 відповідає коефіцієнт довіри  $t=1,0$  і гранична помилка вибірки дорівнює:

$$\Delta_w = t\mu_w = 1,0 * 0,052 = 0,052.$$

Довірчий інтервал для генеральної частки складає:

$$0,20 - 0,052 \leq p \leq 0,20 + 0,052.$$

Тобто, верхня межа генеральної частки дорівнює  $p_s=0,252$ , або 25,2%; нижня межа –  $p_n=0,148$ , або 14,8%.

З ймовірністю 0,683 можна стверджувати, що частка жителів району міста у віці більше 60 років знаходиться в межах  $14,8\% \leq p \leq 25,2\%$ .

**Задача 3. Визначення необхідної чисельності вибірки при вивченні середньої для простого випадкового та механічного відбору.** В районі міста проживає 2200 сімей. У випадку простої безповторної вибірки необхідно *визначити* середній розмір вибірки при умові, що помилка вибіркової середньої не повинна перевищувати 0,8 сім'ї з ймовірністю  $P=0,950$  і середньому квадратичному відхиленні 2,0 сім'ї.

### **Розв'язання**

У випадку безповторного випадкового відбору необхідна чисельність вибірки розраховується за формулою

$$n = \frac{t^2 \sigma_g^2 N}{N \Delta_x^2 + t^2 \sigma_g^2}.$$

При заданій ймовірності  $P=0,950$  коефіцієнт довіри становить  $t=1,96$ . Тоді на підставі даних про чисельність генеральної сукупності  $N=2200$  сімей, граничної помилки вибірки відносно середньої  $\Delta_x=0,8$  сім'ї та середньому квадратичному відхиленні  $\sigma_g = 2,0$  сім'ї визначимо необхідну чисельність вибірки:

$$n = \frac{1,96^2 * (2,0)^2 * 2200}{2200 * (0,8)^2 + 1,96^2 * (2,0)^2} = 23,7 \approx 24 \text{ сім'ї}.$$

Для зрівняння визначимо чисельність вибірки у випадку повторного випадкового відбору, який використовується при відсутності даних чисельності генеральної сукупності:

$$n = \frac{t^2 \sigma_e^2}{\Delta_x^2} = \frac{1,96^2 * 4}{0,64} \approx 24 \text{ сім'ї}.$$

Бачимо, що результати розрахунків щодо чисельності випадкової вибірки при повторному і безповторному відборі практично співпадають, але у інших випадках ця розбіжність значніша і безповторна вибірка приводить до більш точних результатів.

**Задача 4. Визначення необхідної чисельності вибірки при вивченні вибіркової частки для простого випадкового і механічного відбору.** В населеному пункті проживає 10000 сімей. При використанні механічної вибірки необхідно *визначити* частку сімей з чисельністю дітей трое і більше. Якою повинна бути чисельність відбору, щоб з ймовірністю 0,954 помилка вибірки не перевищувала 0,02 сім'ї, якщо на основі попередніх обстежень відомо, що в населеному пункті 20% сімей мають трьох дітей і більше.

#### **Розв'язання**

При випадковому безповторному відборі для розрахунку необхідної чисельності частки із заданою точністю використовується формула:

$$n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)}.$$

При заданій ймовірності  $P=0,954$  коефіцієнт довіри дорівнює  $t=2,0$ . Тоді для частки у 20% сімей ( $w=0,20$ ) необхідна чисельність відбору складатиме:

$$n = \frac{(2,0)^2 * 0,2 * 0,8 * 10000}{(0,02)^2 * 10000 + 4 * 0,2 * 0,8} \approx 1379 \text{ сімей}.$$

При повторному способі відбору чисельність вибірки здійснюється за формою:

$$n = \frac{w(1-w)t^2}{\Delta_w^2} = \frac{0,2 * 0,8 * 4}{(0,02)^2} \approx 1600 \text{ сімей}.$$

В даному випадку розбіжність в результатах чисельності вибірки в залежності від способу відбору помітна.

**Задача 5. Визначення помилки вибіркової середньої способом типового відбору.** За рівнем доходу 10 тис. сімей району поділені на три групи: I група – 1000 сімей; II група – 4000 сімей; III група – 5000 сімей. Для визначення кількості дітей в сім'ї була проведена 10% типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності одиниць типових груп. В середині груп використовувався метод випадкового відбору. Результати відбору представлені в таблиці:

**Таблиця 5.3**

Групи сімей за рівнем доходу на 1 члена сім'ї	Число сімей в генеральній сукупності	Середнє число дітей в сім'ї, осіб	Середнє квадратичне відхилення, осіб
I	1000	1,8	0,5
II	4000	2,8	2,5
III	5000	2,3	1,2

З ймовірністю 0,997 *визначте* межі, в яких знаходиться середня кількість дітей в сім'ї у районі.

### ***Розв'язання***

Обчислимо обсяг вибірки у кожній типовій групі при умові, що чисельність вибіркової сукупності складає 1000 осіб:

$$n_i = n \frac{N_i}{N}, \quad i = 1 \dots 3;$$

$$n_1 = 1000 \frac{1000}{10000} = 100 \text{ сімей};$$

$$n_2 = 1000 \frac{4000}{10000} = 400 \text{ сімей};$$

$$n_3 = 1000 \frac{5000}{10000} = 500 \text{ сімей}.$$

Визначимо загальну вибірку середню кількості дітей у сім'ї із групових вибірових середніх зваженням останніх за чисельністю відібраних груп:

$$\tilde{x} = \frac{\sum \tilde{x}_i n_i}{\sum n_i} = \frac{1,8 * 100 + 2,8 * 400 + 2,3 * 500}{1000} = 2,45 \text{ осіб}.$$

Таким чином кількість дітей у сім'ї в вибірці складає 2,45 осіб. Визначимо середню з внутрішньогрупових дисперсій:

$$\bar{\sigma}_g^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i};$$

$$\bar{\sigma}_g^2 = \frac{0,25 * 100 + 6,25 * 400 + 1,44 * 500}{1000} = 3,24.$$

Знайдемо середню помилку вибіркової середньої за безповторним випадковим відбором:

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

$$\mu_x = \sqrt{\frac{3,24}{1000} \left(1 - \frac{1000}{10000}\right)} \approx 0,0534 \text{ особи}.$$

З ймовірністю 0,997 розраховуємо граничну помилку вибіркової середньої, враховуючи, що коефіцієнт довіри дорівнює  $t=3,0$ :

$$\Delta_w = t \mu_w = 3,0 * 0,0534 = 0,157 \approx 0,16 \text{ осіб}.$$

Тоді з ймовірністю 0,997 можна стверджувати, що в районі середня кількість дітей в сім'ї знаходиться в межах  $2,45 - 0,16 \leq \bar{x} \leq 2,45 + 0,16$ , або  $2,3 \leq \bar{x} \leq 2,6$ .

**Задача 6. Визначення помилки при випадковому безповторному відборі методом малої вибірки.** На пункті прийому зерна у господарстві формують партії зерна озимої пшениці для подальшого його сушіння. Для визначення певного режиму роботи зерносушилки необхідно знати вологість зерна, яка була встановлена протягом дня взяттям вибірково 10 проб з автомашин із зерном. Дані вологості проб зерна ілюструються таблицею:

**Таблиця 5.4**

Вологість зерна озимої пшениці за вибірковою сукупністю

Номер проби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вологість зерна, % $x_i$	18,1	17,4	18,3	17,0	17,7	18,4	17,5	19,0	18,7	17,9

Потрібно *визначити*: 1) середню вологість зерна озимої пшениці за вибірковою сукупністю; 2) середню та граничну помилки вибіркової середньої; 3) межі, в яких з ймовірністю 0,954 перебуває середня вологість зерна у генеральній сукупності.

### **Розв'язання**

Для знаходження середньої вологості зерна та дисперсії вибіркової сукупності скористуємось допоміжною таблицею:

**Таблиця 5.5**

$n_i$	$x_i$	$x_i - \tilde{x}$	$(x_i - \tilde{x})^2$
1	18,1	+0,1	0,01
2	17,4	-0,6	0,36
3	18,3	+0,3	0,09
4	17,0	-1,0	1,00
5	17,7	-0,3	0,09
6	18,4	+0,4	0,16
7	17,5	-0,5	0,25
8	19,0	+1,0	1,00



$n_i$	$x_i$	$x_i - \tilde{x}$	$(x_i - \tilde{x})^2$
9	18,7	+0,7	0,49
10	17,9	-0,1	0,01
Разом	180	x	3,46

1. Середнє значення вологості зерна озимої пшениці за результатами табл. 5.5:

$$\tilde{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{180,0}{10} = 18,0\%.$$

За даними табл. 5.5 обчислимо вибіркву дисперсію:

$$\sigma_{м.в}^2 = \frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n - 1} = \frac{3,46}{10 - 1} \approx 0,384.$$

2. Середня квадратична помилка вибірки дорівнює:

$$\mu_{м.в} = \sqrt{\frac{\sigma_{м.в}^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,384}{10}} = 0,196\%.$$

Отже, значення вибіркової середньої  $\tilde{x} = 18,0\%$  є оцінкою генеральної середньої з середньою помилкою  $\mu_{м.в} = 0,196\%$ .

При заданому рівні ймовірності  $P = 0,954$  коефіцієнт довіри  $t$  при малій вибірці може бути визначено з використанням математичних таблиць розподілу Ст'юдента, які є в наявності в навчальній літературі:  $t = 2,26$  при рівні значимості  $\alpha = 0,05$  та числі ступенів вільності  $k = n - 1 = 10 - 1 = 9$  [31].

Тоді гранична помилка вибірки дорівнює:

$$\Delta_{м.в} = t \mu_{м.в} = 2,26 * 0,196 = 0,44\%.$$

3. Проведемо інтервальну оцінку середньої вологості зерна озимої пшениці а генеральній сукупності:

$$\begin{aligned} \tilde{x} - \Delta_{м.в} &\leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{м.в}; \\ 18,0 + 0,44 &\leq \bar{x} \leq 18,0 + 0,44; \\ 17,56 &\leq \bar{x} \leq 18,44. \end{aligned}$$

Отже з заданою ймовірністю  $P = 0,954$  можна стверджувати, що середня вологість зерна в генеральній сукупності перебуває в інтервалі від 17,56% до 18,44%.

## Задачі

**5.1.** На підприємстві з кількістю працюючих 1000 осіб було проведено 5%-не вибіркве обстеження методом випадкового неповторного відбору. В результаті обстеження отримані такі дані:

**Таблиця 5.6**

Вік працюючих, років	До 30	30-40	40-50	50-60	60 і більше
Кількість працюючих у вибірці, осіб	8	22	10	6	4

На основі наведених даних *визначити*: 1) середній вік працюючих; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію віку працюючих; 3) з ймовірністю 0,997 визначити граничну помилку та інтервал, в якому знаходиться середній вік працюючих.

**5.2.** Для вивчення продуктивності праці токарів машинобудівного заводу було проведено 10%-не вибіркве обстеження 80 робітників методом випадкового неповторного відбору. В результаті обстеження отримані такі дані:

**Таблиця 5.7**

Годинна виробка, шт.	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30
Кількість робітників, осіб	2	8	20	30	15	5

На основі цих даних *визначити*: 1) середню годинну виробітку токарями деталей; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію продуктивності праці; 3) з ймовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середня виробітка робітників.

**5.3.** В районі 1800 сімей. С метою визначення середнього розміру сім'ї району було проведено 3%-не вибіркве обсте-

ження сімей методом випадкового безповторного відбору. В результаті обстеження отримані такі дані:

**Таблиця 5.8**

Розмір сім'ї, осіб	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість сімей	4	8	12	14	6	4	3	2	1

На основі наведених даних *визначити*: 1) середній розмір сім'ї; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію середнього розміру сім'ї; 3) з ймовірністю 0,950 граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середній розмір сім'ї.

**5.4.** При обстеженні 500 деталей, відібраних з партії готової продукції підприємства при безповторному випадковому відборі, 40 виявлено нестандартними. З ймовірністю 0,997 *визначити* межі, в яких знаходиться частка нестандартної продукції, випускаємої підприємством.

**5.5.** Вибірковий 5%-ний розподіл підприємств за середньорічною вартістю основних фондів характеризується такими даними:

**Таблиця 5.9**

Групи підприємств за середньорічною вартістю основних фондів, млн. грн.	Кількість підприємств
До 2	2
2-4	5
4-6	12
6 і більше	4
Всього	23

З ймовірністю 0,954 *визначити* граничну помилку вибірки для визначення частки й інтервалу, в якому буде знаходитись частка підприємств з вартістю основних фондів 4 млн.грн і більше.

**5.6.** Для вивчення погляду 680 студентів факультету про проведення певних заходів методом випадкового неповторного відбору опитано 60 студентів. З них 40 підтримали план заходів. З ймовірністю 0,954 *визначити* межі, де знаходиться частка студентів у всій сукупності, які підтримали заходи.

**5.7.** Для встановлення середнього віку 60 тис. читачів бібліотеки необхідно провести вибірку із читацьких карток методом механічного відбору. За попередніми обстеженнями встановлено, що середнє квадратичне відхилення віку читачів дорівнює 10 рокам. *Визначити* необхідну чисельність вибірки при умові, що з ймовірністю 0,950 помилка відбору не буде перевищувати два роки.

**5.8.** На підприємстві, де працює 3 тис. робітників, необхідно обчислити їх середній стаж роботи методом механічного відбору. За попередніми обстеженнями встановлено, що середнє квадратичне відхилення стажу роботи дорівнює 5 рокам. З ймовірністю 0,997 *визначити* необхідну чисельність вибірки при умові, що помилка відбору не перевищує 1 року.

**5.9.** На заводі пропонується провести вибіркоче обстеження середньої годинної виробки робітників методом випадкового неповторного відбору. Із 1000 робітників у вибірку планується ввести 10%. Якою повинна бути чисельність вибірки, щоб з ймовірністю 0,954 помилка вибірки не перевищувала 5 шт. деталей, якщо на основі попередніх обстежень відомо, що дисперсія дорівнює 225.

**5.10.** Для визначення середньої заробітної плати продавців була проведена 20%-на типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності типових груп (усередині типів використовувався метод випадкового неповторного відбору). Результати вибірки представлені в таблиці:

**Таблиця 5.9**

Тип магазину	Місячний заробіток, грн	Середнє квадратичне відхилення, грн	Кількість продавців, осіб
I	до 250	5	100
II	250-280	15	400
III	280-310	20	200
Разом	x	x	700

*Визначити:* а) середній місячний заробіток за типами магазинів у вибірковій сукупності; б) з ймовірністю 0,997 визначити межі, в яких знаходиться заробітна плата всіх продавців магазинів в генеральній сукупності.

**5.11.** З метою вивчення продуктивності чотирьох типів верстатів, які виконують одні й ті ж операції, була проведена 10%-на типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності типових груп (усередині груп використовувався метод випадкового неповторного відбору). Результати вибірки представлені в таблиці:

**Таблиця 5.10**

Тип верстата	Кількість відібраних верстатів	Середня кількість деталей, виготовлених на верстаті за годину роботи, шт.	Середнє квадратичне відхилення, шт.
I	10	400	35
II	20	500	15
III	30	600	40
IV	10	550	60
Всього	70	x	x

З ймовірністю 0,954 *визначити* межі, в яких знаходиться середня кількість деталей, вироблених на одному верстаті за 1 годину роботи всій сукупності верстатів.

**5.12.** Для виявлення витрат часу на обробку деталей робітниками різних кваліфікацій на заводі була проведена 10%-на типова вибірка пропорційно чисельності виділених груп (усередині типових груп використовувався механічний відбір). Результати обстеження ілюструються таблицею:

**Таблиця 5.11**

Групи робітників за кваліфікацією	Кількість робітників у вибірці, осіб	Середні витрати часу на обробку одної деталі, хв.	Середнє квадратичне відхилення, хв.
I	50	10	1
II	100	12	5
III	40	16	3
IV	10	20	6
Всього	200	x	x

З ймовірністю 0,950 *визначити* межі, в яких знаходяться середні витрати часу на обробку деталей робітниками заводу.

**5.13.** З метою визначення частки браку із всієї партії деталей була проведена 10%-на типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності одиниць типових груп. Усередині типових груп використовувався метод механічного відбору. Результати вибірки представлені в таблиці:

**Таблиця 5.12**

Тип верстата	Виробітка одного верстата, шт.	Процент браку за даними вибірки
1	1200	1,5
2	1800	3,0
3	3500	1,2
4	4000	0,8
5	2000	1,6

З ймовірністю 0,997 *визначити* межі, в яких знаходиться частка браку у всій партії деталей, виготовлених на всіх станках.

**5.14.** З метою визначення частки витрат на харчування населення міста методом типового відбору була проведена 5%-на вибірка сімей. У середині типів проводилась механічна вибірка. Результати обстеження надано в таблиці:

**Таблиця 5.13**

Сімейний стан	Чисельність вибірки, осіб	Частка витрат на харчування, %
Одинокі	25	30
Сімейні	75	50
Разом	100	x

З ймовірністю 0,954 *визначити* межі, в яких знаходиться частка витрат на харчування сімей міста.

**5.15.** При контрольній перевірці якості ковбаси, яка надійшла у торгівлю, отримані такі дані про наявність кухонної солі в пробах:

**Таблиця 5.14**

Номер проби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наявність солі в пробах, %	4,0	3,8	4,3	4,2	3,6	3,8	4,6	4,3	4,1	3,8

За результатами малої вибірки з ймовірністю 0,997 *встановити* межі, в яких знаходиться середній процент наявності кухонної солі в даній партії товару.

**5.16.** Для перевірки жирності молока, яке надійшло на молокозавод з КСП області, отримані такі дані із взятих проб:

**Таблиця 5.15**

Номер проби	Жирність молока в пробах, %
1	3,0
2	3,3
3	3,2
4	2,9
5	3,6
6	3,8
7	3,4
8	3,7
9	3,5
10	2,9
11	3,1
12	3,2

За результатами малої вибірки з ймовірністю 0,997 *встановити* межі, в яких знаходиться середній процент жирності молока в обстеженій поставці продукції.

**5.17.** Для виявлення середнього місячного заробітку робітників підприємства зробили 10%-не вибіркове обстеження:

**Таблиця 5.16**

Місячний заробіток, грн	Кількість робітників
До 200	12
200-240	16
240-280	31
280-320	28
320 і більше	10

На основі отриманих даних *визначити*: 1) середній місячний заробіток робітників; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію заробітку; 3) граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середній заробіток з ймовірністю 0,954.



**5.18.** Для виявлення розміру наданих кредитів державні й комерційні банки регіону зробили 5%-ну типову вибірку з добром одиниць пропорційно чисельності типових груп (у середині груп використовувався метод випадкового неповторного добору). Результати обстеження подано в таблиці:

**Таблиця 5.17**

Типи банків	Кількість наданих кредитів, тис.грн	Середній розмір кредиту, млн.грн	Середнє квадратичне відхилення
Державні	160	17,2	3,8
Комерційні	300	32,6	6,2

*Визначити:* 1) з ймовірністю 0,997 інтервал, в якому знаходиться середній розмір наданих кредитів банками регіону; 2) необхідний обсяг вибірки при визначенні середнього розміру наданих кредитів, щоб із ймовірністю 0,997 гранична помилка вибірки була не більше 0,6 млн.грн.

**5.19.** За результатами вибіркового обстеження 105 домогосподарств, які ведуть індивідуальну забудову, у 25 з них основним джерелом коштів був кредит під заставу нерухомості. *Визначте* частку індивідуальних забудівників, які брали кредит під заставу нерухомості та довірчі межі частки з ймовірністю 0,954. Чи погоджуються вибірккові дані з твердженням, що кожний третій індивідуальний забудівник брав кредит під заставу нерухомості?

**5.20.** Вибірковий 10%-й розподіл підприємств за середньорічною вартістю основних промислово-виробничих засобів характеризується такими даними:

Таблиця 5.18

Групи підприємств за середньорічною вартістю основних промислово-виробничих засобів, млн.грн	Кількість підприємств
До 3	4
3-5	6
5-7	12
7 і вище	4
Всього	26

*Визначити:* 1) з ймовірністю 0,997 граничну похибку вибірки і інтервал, в якому знаходиться середньорічна вартість основних промислово-виробничих засобів всіх підприємств у генеральній сукупності ; 2) з ймовірністю 0,954 граничну помилку вибірки для визначення частки та інтервалу, в яких буде знаходитись частка підприємств за вартістю основних промислово-виробничих засобів 5 млн.грн і вище.

**5.21.** Використовуючи дані задачі 5.20, *визначити*, яким має бути обсяг вибіркової сукупності за умов: 1) гранична помилка вибірки при визначенні середньорічної вартості основних промислово-виробничих засобів (із ймовірністю 0,997) була б не більше 0,5 млн.грн; 2) теж за ймовірністю 0,954; 3) гранична помилка частки (з ймовірністю 0,954) була б не більше 15%.

**5.22.** Урожайність нового сорту озимої пшениці, розміщеної на 15 ділянках, становила 48 ц/га при дисперсії 1,45. *Визначити* довірчий інтервал для середньої врожайності з ймовірністю 0,950. Чи узгоджується вибіркові дані з припущенням, що врожайність нового сорту озимої пшениці не менша за 47 ц/га?

**5.23.** Середній стаж роботи працівників підприємства становить 10,8 років при середньому квадратичному відхиленні 2,2 року. *Визначити* з ймовірністю 0,997 граничну похибку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середній розмір стажу роботи.

**5.24.** В агрофірмі було проведено вибіркове спостереження удійності 30 корів і встановлено, що середній надій від них за рік становить 1200 кг. *Визначити* граничну помилку надою молока від усіх корів (300 голів) з ймовірністю 0,950 та середнім квадратичним відхиленням надою молока вибіркової сукупності 180 кг.

**5.25.** Скільки потрібно опитати респондентів для оцінки якості готельного обслуговування (задовольняє або не задовольняє), щоб гранична помилка вибірки часток з ймовірністю 0,997 не перевищувала 5%?

**5.26.** Хімічний аналіз 20 партій молока дав такі результати: а) середній показник кислотності (у градусах Тернера) складає  $20^0$ ; б) частка партій молока, що відповідає стандартів, становить 85%. *Визначить* помилку вибірки для середньої та частки з ймовірністю 0,954. Скільки партій молока необхідно перевірити, щоб помилка вибірки для середньої та частки з тією самою ймовірністю зменшити вдвічі?

**5.27.** Вміст жиру в 10 партіях молока такий:

**Таблиця 5.19**

Вміст жиру, %	Кількість партій
2,6	2
2,8	3
3,0	3
3,2	2
Всього	10

На основі цих даних *визначити*: 1) середній вміст жиру в молоці; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію вмісту жиру; 3) з ймовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та довірчий інтервал, в якому знаходиться середній вміст жиру в молоці.

**5.28.** За даними опитування 250 респондентів основними джерелами інформації про ринок цінних паперів вважають: а) радіо та телебачення – 90; б) газети та журнали – 160 осіб. Для кожного джерела інформації *визначте* його частку та відносну помилку вибірки з ймовірністю 0,954. *Порівняйте* помилки вибірки.

**5.29.** За даними 20%-ного вибіркового обстеження домогосподарств витрати часу жінками на домашні справи значною мірою залежать від наявності дітей віком до 12 років:

**Таблиця 5.20**

Кількість дітей	Кількість домогосподарств	Витрати часу на домашні справи годин на тиждень	Середнє квадратичне відхилення витрат часу, год.
Без дітей	150	25	12
Одна дитина	90	32	18
Дві і більше	60	36	16

*Визначте:* 1) середній тижневий розмір витрат часу на домашні справи для всієї сукупності обстежених домогосподарств та довірчі межі для середньої з ймовірністю 0,954; 2) з якою ймовірністю можна стверджувати, що тижневий обсяг витрат часу жінками на домашні справи не перевищує 40 годин?

**5.30.** Вибірково обстежено посіви озимої пшениці, визначена частка зимової загибелі посівів:

**Таблиця 5.21**

Сорт пшениці	Обстежена площа, га	Частка зимової загибелі посівів, %
А	8	11
Б	6	14

Визначте: 1) середню частку загибелі посівів; 2) граничну помилку вибірки для частки та довірчій інтервал з ймовірністю 0,954; 3) з якою ймовірністю можна стверджувати, що частка зимової загибелі посівів не перевищує 20%?

## Глава 6. Статистичні методи аналізу кореляційних зв'язків

### 6.1. Види зв'язку між ознаками явищ

Усі соціально-економічні явища взаємозв'язані та взаємозумовлені і зв'язок (залежність) між ними носить причинно-наслідковий характер. Суть причинного зв'язку полягає в тому, що при необхідних умовах одне явище зумовлює інше і в результаті такої взаємодії виникає наслідок.

Особливу актуальність має вивчення взаємозв'язку в умовах ринкової економіки і являє собою важливу функцію діяльності менеджерів і економістів. Вивчення механізму ринкових зв'язків, взаємодії попиту і пропозиції, вплив обсягу і складу пропозиції товарів на обсяг і структуру товарообороту, формування товарних запасів, прибутку та інших якісних показників має першорядне значення для прогнозування кон'юнктури ринку та рішення багатьох питань успішного ведення бізнесу.

Вивчаючи закономірності зв'язку, причини і умови, що їх характеризують, об'єднують в поняття *фактору*. Тоді ознаки, що є причинами та умовами зв'язку, називаються *факторними*  $x$ , а ті, що змінюються під впливом факторних ознак – *результативними*  $y$ .

Між ознаками  $x$  та  $y$  існують різні за природою та характером *види зв'язку*: функціональні та стохастичні.

При *функціональному зв'язку* між факторною та результативною ознаками кожному значенню ознаки  $x$  відповідає одне чітко визначене значення ознаки  $y$ . Такі зв'язки найчастіше вивчаються в математичному аналізі і використовуються для встановлення кількісних співвідношень у точних та прикладних науках (математиці, фізиці, астрономії тощо). Прикладом функціонального зв'язку може бути залежність між радіусом кола  $R$  (факторна ознака  $x$ ) та довжиною кола  $C$  (результативна ознака  $y$ ) у формулі  $C=2\pi R$ , де кожному значенню радіуса  $R$  відповідає одне конкретне значення довжини кола  $C$ . Зазначимо, що функціональні зв'язки між ознаками вивчаються в економіці за допомогою індексного методу (див. главу 8).

При *стохастичному зв'язку* кожному окремому значенню факторної ознаки  $x$  відповідає певна множина значень результативної ознаки  $y$ . Такий зв'язок утворює *умовний розподіл* ознак, який варіює. Наприклад відомо, що урожайність залежить від кількості внесених добрив. Але на урожайність впливає ще багато інших факторів (строки внесення добрив, глибина їх внесення тощо). Зв'язки такого виду називають ще *статистичними, ймовірними*.

Підвидом стохастичного зв'язку є *кореляційна залежність*, що зумовлює кореляційний зв'язок між ознаками. При такій залежності зі зміною факторної ознаки  $x$  змінюються групові середні результативної ознаки  $y$  і замість умовних розподілів множин значень ознаки  $y$  виступають середні значення цих розподілів  $\bar{y}$ . Таким чином, між ознаками  $x$  та  $y$  існує кореляційна залежність, коли середня величина однієї з них змінюється в залежності від значення іншої.

Прикладом вихідних даних для встановлення кореляційного зв'язку між змінними  $x$  та  $y$  може бути дискретний розподіл, який характеризується *кореляційною таблицею* (табл. 6.1). Із таблиці видно, що кожному значенню факторної ознаки  $x$  відповідає значення групової середньої  $\bar{y}$ .

**Таблиця 6.1**

Кореляційна таблиця

ознаки	$y_1$	$y_2$	...	$y_i$	...	$y_n$	$\bar{y}$
$x_1$							
$x_2$							
...							
$x_j$							
...							
$x_m$							

Кореляційний зв'язок між ознаками  $x$  і  $y$  записується у вигляді *рівняння кореляційного зв'язку*, або *рівняння регресії*:

$$Y=f(x), \quad (6.1)$$

де  $f(x)$  – певний вид функції кореляційного зв'язку, який описує *лінію регресії*.

Визначення кореляційного зв'язку між ознаками (6.1) займає значне місце в дослідженнях соціально-економічних явищ в економіці і управлінні. Зміст такого зв'язку складає *теорія кореляції*. Основоположниками цієї теорії є англійські вчені-біологи Ф. Гамільтон (1822 – 1911 рр.) в К. Пірсон (1857 – 1936 рр.). Термін “*кореляція*” взято із природознавства і означає співвідношення, відповідність між змінними у рівнянні регресії.

*Умовами* правильного використання методів теорії кореляції є такі:

а) наявність *однорідності* тих одиниць, які підлягають дослідженню (наприклад, відбір підприємств, які випускають однотипну продукцію, мають однаковий характер технології і тип обладнання тощо);

б) достатньо *велика кількість спостережень*, при яких ми погашаємо вплив випадковостей на результативну ознаку і має силу закон великих чисел;

в) *нормальний характер розподілу* результативної ознаки, на якому побудовані всі положення теорії кореляції.

В основі теорії кореляції лежить *кореляційно-регресійний аналіз (КРА)*, суть якого полягає у виборі виду рівняння регресії (6.1), обчисленні його параметрів та встановленні адекватності (відповідності) теоретичної залежності (6.1) фактичним даним. Наявність такої теоретичної залежності значно облегшує аналіз економічних явищ, дає змогу встановлення прогнозу на майбутнє.

Докладно питання застосування КРА, меж його використання та характеристика інших методів обстеження зв'язку між ознаками економічних явищ будуть розглянуті в подальше вивчаємій дисципліні “Економетрія”. Тому в даній главі зупинимось на принциповій сутності питань КРА при використанні його у простіших випадках.

## **6.2. Регресійний аналіз**

Вивчення кореляційного зв'язку між ознаками починається з *регресійного аналізу*, який вирішує проблему встановлення форми зв'язку, або виду рівняння регресії, та визначення параметрів рівняння регресії.



В регресійному аналізі розрізняють рівняння *парної* (простої) та *множинної* (багатофакторної) регресії. Коли зв'язок із результативною ознакою у здійснюється з одним видом факторної ознаки  $x$ , то рівняння регресії (6.1) має назву *рівняння парної регресії*. Якщо результативна ознака  $y$  пов'язана з декількома видами факторних ознак  $x_j$  ( $j=1-m$ ), то така залежність має назву *рівняння множинної регресії*. Обмежимося розглядом рівнянь парної регресії, як найбільш простим випадком зв'язку між ознаками, що достатньо широко використовується в статистичній практиці обстеження економічних явищ.

Найбільш часто для характеристики кореляційного зв'язку між ознаками використовують такі *види рівнянь* парної регресії, або кореляційних рівнянь:

$$\text{а) лінійний } Y = a_0 + a_1 x; \quad (6.2)$$

$$\text{б) параболічний } Y = a_0 + a_1 x^2; \quad (6.3)$$

$$\text{в) гіперболічний } Y = a_0 + a_1 \frac{1}{x}; \quad (6.4)$$

$$\text{г) степеневий } Y = a_0 x^{a_1}, \quad (6.5)$$

де  $a_0, a_1$  – параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню.

Рівняння (6.2) є *лінійним* відносно факторної ознаки  $x$  і лінія регресії, яка відповідає функції такого виду, буде *прямою*; рівняння (6.3) – (6.5) – *нелінійні* і лінії регресії будуть *параболою* (6.3), *гіперболою* (6.4), *степеневою лінією* (6.5). Відповідним перетворенням нелінійні рівняння можна звести до лінійної форми, так як класична теорія кореляції є по своїй суті лінійна.

Параметри  $a_j$  ( $j=1-m$ ) в рівняннях регресії визначаються *методом найменших квадратів*, який запропоновано в XVIII ст. французьким математиком Лежандром. Цей метод найкращим чином відповідає кореляційній таблиці і припускає знаходження таких значень параметрів рівняння регресії, при яких сума квадратів відхилень табличних (фактичних) значень результативної ознаки  $y$  від теоретичних  $Y$  за лінією регресії була б мінімальною:

$$S = \sum (y - Y)^2 = \min. \quad (6.6)$$

Функція  $S$  параметрів рівняння регресії  $a_j$  буде мінімальною тоді, коли виконуються необхідні умови знаходження екстремуму цієї функції – дорівнення нулю перших похідних функції за параметрами:

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 0; \quad \frac{\partial S}{\partial a_1} = 0. \quad (6.7)$$

Із цих умов визначається *система нормальних рівнянь* для знаходження параметрів  $a_0$  та  $a_1$ .

У випадку *лінійного виду* рівняння регресії (6.2), який відповідає лінійній залежності між ознаками (рис. 6.1.а), система нормальних рівнянь записується у вигляді:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y; \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy, \end{cases} \quad (6.8)$$

де  $n$  – кількість одиниць сукупності (тобто заданих пар значень  $x$  і  $y$ ).

Розв'язавши цю систему, знаходимо такі значення параметрів:

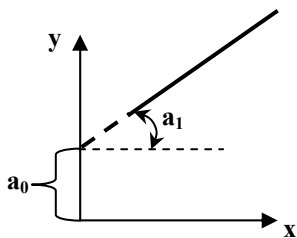
$$a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}; \quad a_1 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad (6.9)$$

або

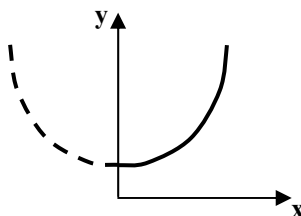
$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}; \quad a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2},$$

де  $\overline{xy}$  – середня із добутку факторної ознаки на результативну;  $\bar{x}^2$  – середня із суми квадратів факторної ознаки;  $(\bar{x})^2$  – квадрат середньої із факторної ознаки.

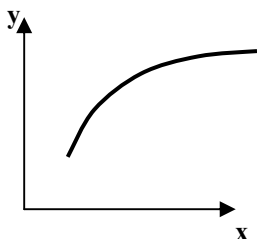
Використавши рівняння регресії (6.1), можна знайти теоретичне значення  $Y$  для будь-якого значення факторної ознаки  $x$ .



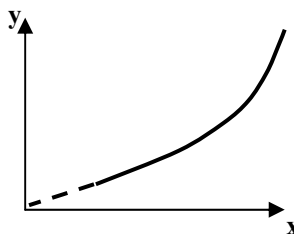
а) лінійна залежність



б) параболічна залежність



в) гіперболічна залежність



г) степенева залежність

**Рисунок 6.1** – Приклади видів ліній регресії

У рівнянні регресії параметр  $a_0$  економічного змісту не має, а геометрично він відповідає значенню ординати ліній регресії  $Y$  при  $x=0$ . Параметр  $a_1$  називається *коефіцієнтом регресії* і показує зміну результативної ознаки  $Y$  при зміні факторної ознаки  $x$  на одиницю; геометрично параметр  $a_1$  відповідає куту нахилу (в радіанах) прямої лінії регресії до горизонтальної осі.

Для оцінки впливу факторної ознаки на результативну може розраховуватись *коефіцієнт еластичності* в середньому для усієї сукупності:

$$K_e = a_1 \frac{\bar{x}}{\bar{y}}, \quad (6.10)$$

де  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  – середні величини фактичних даних відповідно за факторною та результативною ознаками в цілому для сукупності.

Коефіцієнт еластичності показує, на скільки процентів у середньому зміниться результативна ознака при зміні факторної ознаки на 1%.

Прикладами використання лінійного рівняння регресії є такі залежності: між електроозброєністю праці ( $x$ ) на 1 робітника і випуском готової продукції ( $y$ ) для однорідних підприємств; між стажем роботи ( $x$ ) та виробкою 1 робітника за зміну ( $y$ ) тощо.

У разі використання *параболічного виду* рівняння регресії (6.3), який відповідає параболічній залежності між ознаками (рис. 6.1.б), його лінеаризацію здійснимо заміною факторної ознаки:  $x_1 = x^2$ . Тоді система нормальних рівнянь відносно невідомих параметрів  $a_0$  та  $a_1$  запишеться у вигляді, подібному (6.8), з заміною  $x$  та  $x_1$ :

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 = \sum y; \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 = \sum x_1 y. \end{cases} \quad (6.11)$$

Параметри  $a_0$  і  $a_1$  розраховуються за формулами (6.9), в яких необхідно замість ознаки  $x$  підставити  $x_1 = x^2$ .

Прикладами використання параболічного рівняння регресії є такі залежності: між випуском продукції ( $x$ ) та собівартістю одного виробу; між товарооборотом ( $x$ ) і товарним запасом ( $y$ ) тощо.

При *гіперболічному виді* рівняння регресії (6.4), який відповідає гіперболічній залежності між ознаками (рис. 6.1, в), лінеаризована система нормальних рівнянь відносно параметрів  $a_0$  і  $a_1$  запишеться у вигляді (6.10), де під ознакою  $x_1$  слід розуміти  $x_1 = \frac{1}{x}$ . Параметри  $a_0$  і  $a_1$  розраховуються за формулами (6.9),

в яких замість ознаки  $x$  необхідно підставити  $x_1 = \frac{1}{x}$ .

Прикладами використання гіперболічного рівняння регресії можуть бути залежності: між товарообігом ( $x$ ) і рівнем витрат обігу в процентах до товарообігу ( $y$ ); між випуском продукції ( $x$ ) і витратами матеріалу ( $y$ ) тощо.

У випадку використання рівняння регресії *степеневого виду* (6.5), що відповідає степеневій залежності між ознаками

(рис. 6.1, г), лінеаризована система нормальних рівнянь запишеться у вигляді:

$$\begin{cases} nb_0 + a_1 \sum x_1 = \sum y_1; \\ b_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 = \sum x_1 y_1. \end{cases} \quad (6.12)$$

де  $b_0 = \lg a_0$ ;  $x_1 = \lg x$ ;  $y_1 = \lg y$ .

Рішення системи відповідає формулам (6.9), в яких замість  $x$  і  $y$  необхідно підставити  $x_1$  і  $y_1$ , а замість  $a_0$  – підставити  $b_0$ . Після розрахунку параметру  $b_0$  із співвідношення  $b_0 = \lg a_0$  визначається значення  $a_0$  з використанням таблиць логарифмів.

Прикладами використання степеневого рівняння регресії є: між основними засобами однорідних підприємств ( $x$ ) та їх продукцією ( $y$ ); між фондом заробітної плати ( $x$ ) і випуском продукції ( $y$ ) тощо.

Для вибору виду рівняння регресії необхідно побудувати графік залежності фактичних даних  $y=f(x)$  і за групуванням точок на графіку встановити візуально, до якого виду (лінійного чи нелінійного) можна віднести лінію регресії.

### 6.3. Кореляційний аналіз

Після вибору виду рівняння регресії та знаходження його параметрів розпочинають другий етап КРА – *кореляційний аналіз*, в рамках якого дають оцінку *тісноти* (щільності) та *значимості* (істотності) зв'язку.

У поняття “*тіснота зв'язку*” вкладається оцінка впливу факторної ознаки на результативну та встановлення адекватності теоретичної залежності між ознаками фактичним даним. Тісноту зв'язку між ознаками оцінюють за допомогою таких характеристик: коефіцієнт детермінації; коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення) та ін.

*Коефіцієнт детермінації* показує, якою мірою варіація результативної ознаки  $Y$  визначається варіацією факторної ознаки  $x$ . Він використовується як при лінійному, так і при нелінійному зв'язку між ознаками і у випадку парної регресії розраховується за формулою:

$$R^2 = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}. \quad (6.13)$$

Коефіцієнт детермінації приймає значення від 0 до 1. Чим ближче  $R^2$  до одиниці, тим тісніше зв'язок між ознаками; при  $R^2=0$  відсутній лінійний зв'язок між ознаками, при  $R^2=1$  не існує кореляційного зв'язку між ознаками.

*Коефіцієнт кореляції* (кореляційне відношення) показує, наскільки значним є вплив ознаки  $x$  на  $Y$ . Коефіцієнт кореляції розраховується за формулою:

$$R = \sqrt{R^2}. \quad (6.14)$$

Він знаходиться в діапазоні  $0 \leq R \leq 1$ ; чим ближче  $R$  до одиниці, тим тісніше кореляційний зв'язок між ознаками.

Іноді коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення) розраховують за формулою, яку можна подати у вигляді:

$$R_l = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - Y)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}. \quad (6.15)$$

У випадку лінійного зв'язку між  $Y$  та  $x$  показник *лінійного коефіцієнта кореляції* визначається за формулою:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[ n \sum y^2 - (\sum y)^2 \right] \left[ n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right]}}. \quad (6.16)$$

Значення  $r$  лежить у діапазоні  $-1 \leq r \leq 1$ . При  $r=0$  ознаки не можуть мати лінійного кореляційного зв'язку. Ступінь тісноти їх лінійної залежності зростає при наближенні до  $\pm 1$ . Коли  $r > 0$ , то зв'язок між ознаками прямої (при зростанні  $x$  зростає  $Y$ ), при  $r < 0$  – обернений (при зростанні  $x$  зменшується  $Y$ ).

Після встановлення тісноти зв'язку дають оцінку *значимості зв'язку* між ознаками. Під терміном "*значимість зв'язку*" розуміють оцінку відхилення вибіркового змінних від своїх значень у генеральній сукупності за допомогою статистичних критеріїв. Оцінку значимості зв'язку здійснюють з використанням *F-критерія Фішера* і *t-критерія Ст'юдента*.

Для парної регресії (лінійної та нелінійної) *F-критерій Фішера* розраховується за формулою:

$$F = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{1} : \frac{\sum (y - Y)^2}{(n-2)}, \quad (6.17)$$

де 1,  $(n-2)$  – число ступенів вільності (свободи) чисельника і знаменника залежності.

Під терміном “ступінь вільності” розуміють ціле число, яке показує, скільки незалежних елементів інформації у змінних у потрібно для суми квадратів. Це пояснює відповідну дисперсію: загальну ( $\sigma^2$ ), міжгрупову ( $\delta^2$ ), середню з групових  $\bar{\sigma}_j^2$  (див. п. 4.4).

Теоретичне значення  $F$  порівнюють з табличним (критичним) значенням  $F_{табл.}$ . Останнє вибирають із довідкових математичних таблиць  $F$ -критерія Фішера в залежності від ступенів вільності 1,  $(n-2)$  і прийнятого рівня значимості  $\alpha$ . Якщо  $F > F_{табл.}$ , то вибіркова сукупність і зв’язок між ознаками є значимим.

Для парної лінійної регресії при  $r=R$  розрахункові значення  $t$ -критерію Ст’юдента обчислюється за формулою:

$$t = R \sqrt{\frac{n-2}{1-R^2}}, \quad (6.18)$$

де  $(n-2)$  – число ступенів вільності.

Критерій Ст’юдента за даною формулою дає оцінку значимості коефіцієнта кореляції  $R$  і істотності зв’язку між ознаками.

Розраховане за формулою (6.18) теоретичне значення  $t$ -критерія Ст’юдента порівнюють з табличним  $t_{табл.}$  для відповідного числа ступенів вільності  $(n-2)$  і прийнятого рівня значимості  $\alpha$ . Табличне значень критерія Ст’юдента вибирається із довідкових математичних таблиць. Якщо  $t > t_{табл.}$ , то лінійний коефіцієнт кореляції визначається значимим при характеристиці генеральної сукупності.

#### **6.4. Аналіз зв’язку між атрибутивними ознаками**

Використання регресійного та кореляційного аналізу вимагає, щоб всі ознаки були кількісно вимірними. Методи КРА, засновані на використанні кількісних параметрів розподілу

(середні величини, дисперсії), називають *параметричними методами*.

Разом з тим в статистиці, особливо при проведенні соціологічних досліджень, виникає потреба оцінки тісноти зв'язку між якісними (атрибутивними) ознаками. Проблему оцінки тісноти зв'язку між атрибутивними ознаками вирішують *непараметричні методи*. Сфера їх використання значно ширша в зрівнянні з параметричними методами, тому що не вимагається використання умови нормального розподілу результативної змінної, не ставиться задача представлення залежності між атрибутивними ознаками відповідним рівнянням. Тут мова йде тільки про встановлення зв'язку та виміру його тісноти.

Взаємозв'язки між атрибутивними ознаками аналізуються за допомогою *таблиць взаємної спряженості (співзалежності)*. Вони описують комбінаційні розподіли сукупностей за факторною ознакою  $x$  та результативною  $y$ . Наприклад, результати соціологічного опитування населення щодо намірів узяти участь на ринку цінних паперів: розподіл респондентів опитування за віком розглядається як факторна ознака  $x$ , а їх розподіл за схильністю до ризику (ризиковий, обережний, неризикований) – як результативна ознака  $y$ . При наявності стохастичного зв'язку оцінка його тісноти ґрунтується на відхиленнях фактичних частот (часток)  $f_{ij}$  від  $F_{ij}$ , пропорційних підсумковим частотам:

$$F_{ij} = \frac{f_{i0} f_{0j}}{n}, \quad (6.19)$$

де  $f_{i0}$  – підсумкові частоти за ознакою  $x$ ;  $f_{0j}$  – підсумкові частоти за ознакою  $y$ ;  $n$  – обсяг сукупності. Очевидно, що

$$n = \sum_{i=1}^{m_x} f_{i0} = \sum_{j=1}^{m_y} f_{j0}, \quad (6.20)$$

де  $m_x, m_y$  – відповідно кількість груп за ознаками  $x$  та  $y$ .

Абсолютну величину відхилень фактичних часток  $f_{ij}$  від пропорційних  $F_{ij}$  ( $f_{ij} - F_{ij}$ ) характеризують статистичним критерієм  $\chi^2$  („хі”-квадрат):



$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{m_x} \sum_{j=1}^{m_y} \frac{(f_{ij} - F_{ij})^2}{F_{ij}} = n \left( \sum_{i=1}^{m_x} \sum_{j=1}^{m_y} \frac{f_{ij}^2}{f_{i0} f_{0j}} - 1 \right). \quad (6.21)$$

За відсутністю стохастичного зв'язку  $\chi^2=0$ . Для висновку про тісноту зв'язку теоретичне значення  $\chi^2$  за формулою (6.21) порівнюється з табличним  $\chi^2_{табл.}$ . Останній вибирається із довідкових математичних таблиць критерія “хі”-квадрат в залежності від прийнятого рівня значення  $\alpha$  (0,01 або 0,05) та ступенів вільності  $k=(m_x-1)(m_y-1)$ . При  $\chi^2 > \chi^2_{табл.}$  роблять висновки про наявність тісноти зв'язку між ознаками  $x$  і  $y$ .

Відносною мірою тісноти стохастичного зв'язку між ознаками служать також:

- *коефіцієнт взаємної спряженності Чупрова*

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n\sqrt{(m_x - 1)(m_y - 1)}}}; \quad (6.22)$$

- *коефіцієнт взаємної спряженності Крамера (при  $m_x \neq m_y$ )*

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n\sqrt{(m_{min} - 1)}}}, \quad (6.23)$$

де  $m_{min}$  – мінімальне число груп ( $m_x$  або  $m_y$ ).

Значення коефіцієнта  $C$  коливається від 0 до 1 і тіснота зв'язку тим сильніша, чим ближче  $C$  до 1.

Достатньо часто в практиці статистичних досліджень аналізуються зв'язки між альтернативними ознаками, які представлені групами з протилежними (взаємовиключними) характеристиками. Тісноту зв'язку у цьому випадку можна оцінювати за допомогою *коефіцієнта асоціації* Д. Юла та *коефіцієнта контингенції* К. Пірсона.

Для розрахунку вказаних коефіцієнтів вимірювання тісноти зв'язку між альтернативними ознаками використовується таблиця взаємної спряженності у вигляді кореляційної таблиці, яка носить назву “чотириохклітинкової таблиці”:

Таблиця 6.1

$a$	$b$	$a + b$
$c$	$d$	$c + d$
$a + c$	$b + d$	$a + b + c + d$

При застосуванні таблиці 6.1 з частотами  $a, b, c, d$  коефіцієнт асоціації ( $K_a$ ) обчислюється за формулою:

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}. \quad (6.24)$$

При  $K_a > 0,3$  між вивчаємими якісними ознаками існує кореляційний зв'язок.

У випадках, коли один з показників чотирьохклітинної таблиці відсутній, величина коефіцієнта асоціації буде дорівнювати одиниці, що дає завищену оцінку тісноти зв'язку між ознаками. У цьому випадку необхідно розраховувати коефіцієнт контингенції ( $K_k$ ):

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(b + d)(a + c)(c + d)}}. \quad (6.25)$$

Коефіцієнт контингенції знаходиться в межах від  $-1$  до  $+1$ . Чим ближче  $K_k$  до  $(+1)$  або  $(-1)$ , тим тісніше зв'язок між вивчаємими ознаками; Коефіцієнт контингенції завжди менше коефіцієнта асоціації.

Для визначення зв'язку як між кількісними, так і якісними ознаками при умові, що значення цих ознак впорядковані за ступенем зменшення або збільшення (ранжировані), може бути використаний коефіцієнт кореляції рангів Спірмена. Рангами називають числа натурального ряду, які надаються в балах за певними критеріями елементам сукупності. При цьому ранжування проводиться за кожною ознакою окремо: перший ранг надається найменшому значенню ознаки, останній – найбільшому. Кількість рангів дорівнює обсягу сукупності. Перевагою цього підходу є те, що при відсутності вимоги нормального розподілу рангові оцінки тісноти зв'язку доцільно використовувати для сукупностей невеликого обсягу.

Показник рангової кореляції – коефіцієнт кореляції рангів Спірмена - розраховується за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (6.26)$$

де  $d_j$  – різниця між рангами за однією та другою ознакою ( $d_j = R_{xy} - R_{yj}$ );  $n$  – кількість одиниць у ряді. Якщо  $d=0$ ,  $\rho=1$  – існує тісний прямий зв'язок. Якщо першому рангу за розміром однієї ознаки відповідає останній ранг за розміром другої ознаки, другому рангу – предостанній ранг другої ознаки тощо, то  $\rho=-1$  і існує тісний обернений зв'язок. Якщо значення  $\rho$  близько до нуля, то зв'язок слабкий або його взагалі немає.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Чому виникає потреба в встановленні зв'язку між ознаками явищ?
2. Які ознаки називаються факторними? результативними?
3. Який зв'язок між ознаками називають функціональним? Наведіть приклади.
4. Який зв'язок між ознаками називають стохастичним? Наведіть приклади.
5. Який зв'язок між ознаками називають кореляційним? Наведіть приклади.
6. Що являє собою рівняння регресії?
7. Що називається лінією регресії?
8. Хто є основоположниками теорії кореляції;
9. Які умови використання теорії кореляції?
10. Що являє собою кореляційно-регресійний аналіз (КРА)?
11. Суть регресійного аналізу.
12. Які рівняння регресії називають парними, множинними?
13. Суть кореляційного аналізу.
14. Які найбільш розповсюджені в економіці та управлінні види рівнянь парної регресії? Які лінії регресії вони описують?
15. В чому полягає суть методу найменших квадратів?
16. Наведіть приклади використання лінійної залежності парної регресії. Поясніть структуру і вид залежності.

17. Наведіть приклади використання параболічної залежності парної регресії. Поясніть структуру і вид залежності.
18. Наведіть приклади використання гіперболічної залежності парної регресії. Поясніть структуру і вид залежності.
19. Наведіть приклади використання степеневі залежності парної регресії. Поясніть структуру і вид залежності.
20. Поясніть поняття тісноти та значимості зв'язку між ознаками.
21. Характеристики тісноти зв'язку: коефіцієнт детермінації; коефіцієнт кореляції.
22. Статистичні критерії значимості зв'язку між ознаками:  $F$ -критерій Фішера;  $t$ -критерій Ст'юдента.
23. Що означає поняття ступені вільності у критеріях оцінки значимості зв'язку між ознаками?
24. Які методи оцінки зв'язку між ознаками називають непараметричними?
25. Як оцінюється тіснота зв'язку між атрибутивними ознаками за допомогою таблиць взаємної спряженості?
26. Поясніть структуру статистичного критерію "хі-квадрат" в оцінці тісноти зв'язку між ознаками? Як вибирається табличне значення цього критерію?
27. Структура формули для коефіцієнтів взаємної спряженості Чупрова і Крамера.
28. В яких випадках використовуються чотирьохклітинні таблиці взаємної спряженості?
29. Коефіцієнти асоціації та контингенції: їх структура та призначення.
30. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена і його призначення.

### ***Методичні вказівки до рішення типових задач***

#### ***Задача 1. Визначення параметрів рівняння регресії.***

*Розрахувати параметри лінійного рівняння парної регресії, що характеризує залежність між тижневим роздрібним товарооборотом (грн) на душу населення та доходами населення (грн), та зробити аналіз параметрів регресії за даними:*

**Таблиця 6.2**

Доходи населення	18	20	21	22	24	25	27	28	29	31
Роздрібний товарооборот	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27

**Розв'язання**

Очевидно, що в даній задачі факторною ознакою ( $x$ ) будуть тижневі доходи населення на одну особу за відповідними групами, а результативною ознакою ( $y$ ) – роздрібний товарооборот.

Лінійне рівняння парної регресії, що дозволяє встановити теоретичну залежність  $Y$  за фактичними даними таблиці 6.2, записується у вигляді (6.1)

$$Y = a_0 + a_1x,$$

де  $a_0, a_1$  – параметри теоретичної залежності, які необхідно розрахувати.

Для визначення параметрів будемо таблицю:

**Таблиця 6.3**

№ п/п	$x$	$y$	$x^2$	$xy$	$Y$
1	18	17	324	306	16,67
2	20	18	400	360	18,31
3	21	19	441	399	19,31
4	22	20	484	440	19,95
5	24	21	576	504	21,59
6	25	23	625	575	22,41
7	27	24	729	648	24,05
8	28	25	784	700	24,87
9	29	26	841	754	25,69
10	31	27	961	837	27,33
Всього	245	220	6165	5523	$x$
В середньому	24,5	22,0	616,5	552,3	$x$

Отримаємо розрахункові параметри за допомогою методу найменших квадратів. Для цього запишемо систему нормальних рівнянь у вигляді (6.8):

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^{10} x = \sum_{i=1}^{10} y; \\ a_0 \sum_{i=1}^{10} x + a_1 \sum_{i=1}^{10} x^2 = \sum_{i=1}^{10} xy. \end{cases}$$

Підставивши в цю систему значення  $\sum_{i=1}^{10} x$ ,  $\sum_{i=1}^{10} y$ ,  $\sum_{i=1}^{10} x^2$ ,

$\sum_{i=1}^{10} xy$ , обчислені за даними таблиці, дістанемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} 10a_0 + 245a_1 = 220; \\ 245a_0 + 6165a_1 = 5523. \end{cases}$$

Розв'язавши цю систему за формулами (6.9), знайдемо значення параметрів:

$$a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x - \sum x \sum x} = \frac{220 * 6165 - 5523 * 245}{10 * 245 - 245 * 245} = 1,91;$$

$$a_1 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x} = \frac{10 * 5523 - 245 * 220}{10 * 6165 - 245 * 245} = 0,82;$$

$$\text{або } a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \frac{552,3 - 24,5 * 22,0}{616,5 - (24,5)^2} = 0,82;$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} = 22,0 - 0,82 * 24,5 = 1,91.$$

Отже, теоретична залежність роздрібного товарообороту від доходів населення має вигляд:

$$Y = 1,91 + 0,82x.$$

Зробимо економічні висновки.

Параметр  $a_1=0,82$  характеризує граничний розмір витрат на купівлю товарів у роздрібній торгівлі. Тобто, коли дохід збільшується на одиницю, то обсяг роздрібногo товарообороту зростає на 0,82 грн.

При цьому можна визначити коефіцієнт еластичності, який показує ефект впливу фактора  $x$  на результат  $y$ , тобто залежності роздрібногo товарообороту від доходів населення:

$$K_e = a_1 \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = 0,82 \frac{24,5}{22,0} = 0,91.$$

На підставі коефіцієнту еластичності можна дістати висновку, що зі збільшенням доходів населення на 1% роздрібний товарооборот зростає на 0,91%.

**Задача 2.** За даними задачі 1 оцінити тісноту та значимість зв'язку між ознаками.

### *Розв'язання*

Допоміжні розрахунки до визначення характеристик тісноти та значимості зв'язку зручно проводити у табличній формі:

**Таблиця 6.4**

№ п/п	$x$	$y$	$Y$	$(Y - \bar{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$	$y - Y$	$(y - Y)^2$
1	18	17	16,67	28,41	25	0,33	0,1089
2	20	18	18,31	13,62	16	-0,31	0,0961
3	21	19	19,31	7,24	9	-0,31	0,0961
4	22	20	19,95	4,20	4	0,05	0,0025
5	24	21	21,59	0,17	1	-0,59	0,3481
6	25	23	22,41	0,17	1	0,59	0,3481
7	27	24	24,05	4,20	4	-0,05	0,0025
8	28	25	24,87	8,24	9	0,13	0,0169
9	29	26	25,69	13,62	16	0,31	0,0961
10	31	27	27,33	28,41	25	-0,33	0,1089
Всього	245	220	x	108,28	110	x	1,224

Дамо оцінку тісноти зв'язку між ознаками задачі. Коефіцієнт детермінації розраховується за формулою (6.13):

$$R^2 = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} = \frac{108,28}{110} = 0,984 .$$

Значення коефіцієнта детермінації  $R^2=0,984$  свідчить про те, що зв'язок між ознаками тісний (відмінність від одиниці складає 1,6%). Значення  $R^2$  показує, що варіація роздрібного товарообороту на 98,4% визначається варіацією доходів населення, а на 1,6% - впливом неврахованих факторів.

Коефіцієнт кореляції розраховується за формулою (6.14):

$$R = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,984} = 0,992 .$$

Значення коефіцієнта кореляції  $R=0,992$  свідчить, що існує тісний зв'язок між ознаками ( $R$  наближається до одиниці).

Коефіцієнт кореляції визначається також формулою (6.15):

$$R_I = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - Y)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{1,224}{110}} = 0,994 .$$

Видно, що знайдене значення практично співпадає з розрахованим за формулою (6.14).

Значення  $R^2$ ,  $R$  та  $R_I$  для парної регресії свідчать про достатню тісноту зв'язку за статистичними критеріями.

Тіснота зв'язку за допомогою  $F$ -критерія Фішера розраховується за формулою (6.17):

$$F = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{1} : \frac{\sum (y - Y)^2}{n - 2} = \frac{108,28}{1} : \frac{1,224}{10 - 8} = 707,8 .$$

Обчислене теоретичне значення  $F$ -критерія Фішера  $F$  порівнюється з табличним  $F_{табл}$ . При ступенях вільності чисельника 1 та знаменника  $(n-2)=10-2=8$  і прийнятому рівні значимості  $\alpha=0,05$   $F_{табл}=5,32$  [31]. Так як  $F > F_{табл}$  ( $707,8 > 5,32$ ), то це означає достатню значимість зв'язку між даними ознаками.

Дамо оцінку значимості коефіцієнта кореляції  $R$  за допомогою  $t$ -критерія Ст'юдента. За формулою (6.18) теоретичне значення  $t$ -критерію дорівнює:



$$t = R \sqrt{\frac{n-2}{1-R^2}} = 0,992 \sqrt{\frac{10-2}{1-0,984}} = 22,1.$$

Обчислене теоретичне значення  $t$ -критерія Ст'юдента порівнюється з табличним  $t_{табл.}$ . При ступенях вільності  $(n-2)=10-2=8$  та рівні значимості  $\alpha=0,05$   $F_{табл.}=2,31$  [31]. Так як  $t > t_{табл.}$  ( $22,1 > 2,31$ ), то це свідчить про значимість коефіцієнта кореляції і істотному зв'язку між ознаками.

**Задача 3. Визначення характеристик тісноти зв'язку між атрибутивними ознаками.** Оцінити тісноту зв'язку між атрибутивними ознаками робітників підприємства за даними таблиці:

**Таблиця 6.5**

Розподіл роботи за статтю в оцінці змісту роботи

Робота	Чоловіки	Жінки	Разом
Цікава	300 (a)	200 (b)	500 (a + b)
Нецікава	129 (c)	251 (d)	380 (c + d)
Разом	429 (a + c)	451 (b + d)	880 (a+b+c+d)

Тісноту зв'язку між атрибутивними ознаками оцінюється за значенням коефіцієнта асоціації  $K_a$ , який розраховується за формулою (6.24):

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{300 * 251 - 200 * 129}{300 * 251 + 200 * 129} = 0,490.$$

Величина коефіцієнта асоціації  $K_a > 0,3$  ( $0,490 > 0,300$ ), що свідчить про тісноту зв'язку між атрибутивними ознаками, незважаючи на різницю думок про свою роботу чоловіків і жінок.

## Задачі

**6.1.** В результаті обстеження 8 робітників підприємства мають місце такі дані:

**Таблиця 6.6**

Номер робітника	1	2	3	4	5	6	7	8
Стаж роботи, років	1	3	4	2	5	7	8	9
Виробка 1 робітника за зміну, шт.	80	90	120	100	110	150	160	130

*Необхідно:* 1) вибрати факторну та результативну ознаки; 2) обґрунтувати вид рівняння регресії; 3) розрахувати параметри регресії; 4) дати графічне відображення теоретичної залежності; 5) проаналізувати параметри рівняння регресії. *Зробити* висновки.

**6.2.** За даними обстеження 10 сімей міста доходи та витрати на непродовольчі товари за місяць такі:

**Таблиця 6.7**

Номер сім'ї	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доход на 1 члена сім'ї, грн	100	120	110	115	125	130	125	140	140	150
Витрати на промислові товари, грн	12	13	18	19	20	20	25	30	31	35

*Необхідно* виконати завдання задачі 6.1

**6.3.** При обстеженні 7 сімей відомі такі дані про доходи і споживання молока:

**Таблиця 6.8**

Номер сім'ї	1	2	3	4	5	6	7
Доход на 1 члена сім'ї, грн	54	63	74	90	112	140	190
Споживання молока, л	8	10	11	13	15	17	19

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.4.** В результаті обстеження 10 однорідних підприємств відомі такі дані:

**Таблиця 6.9**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Електроозброєність праці на 1 робітника, квт.*год	5	4	6	7	3	4	6	7	4	3
Випуск готової продукції на 1 робітника, тис.грн	6,3	6,0	7,5	8,5	3,5	6,2	7,5	8,7	6,0	3,7

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.5.** За даними обстеження 6 однорідних підприємств випуск продукції та собівартість одного виробу такі:

**Таблиця 6.10**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6
Випуск продукції, тис. шт.	2,0	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0
Собівартість 1 виробу, грн	19	17	18	16	15	14

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.6.** За даними звітів 10 магазинів товарооборот і товарні запаси відповідають таким даним:

**Таблиця 6.11**

Номер магазину	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тис.грн	40	55	64	75	82	94	104	110	115	120
Товарні запаси, тис. грн	2,8	4,3	4,6	4,9	5,6	6,4	7,7	7,9	10,2	9,8

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.7.** За даними звітів 10 промтоварних магазинів міста відомі такі дані:

**Таблиця 6.12**

Номер магазину	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тис.грн	7	10	15	20	30	45	60	80	90	100
Рівень витрат обсягу у відсотках до товарообороту	10	9	7,5	6,0	6,3	6,2	6,0	5,8	5,4	5,0

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.8.** Відомі такі дані про витрати 7 сімей на товари споживання:

**Таблиця 6.13**

Номер сім'ї	1	2	3	4	5	6	7
Доход на 1 члена сім'ї, грн	54	63	74	90	112	140	190
Витрати на 1 члена сім'ї, грн	1,5	2,0	3,5	5,5	9,5	14,0	16,0

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.9.** За даними обстеження 10 однорідних підприємств відомі такі дані:

**Таблиця 6.14**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випуск продукції, тис. шт.	1,0	0,5	0,7	0,3	0,25	0,34	0,13	0,08	0,22	0,58
Витрати матеріалу на одиницю продукції, грн	1,6	1,0	8,5	5,0	4,4	2,0	6,0	7,5	3,8	1,4

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

**6.10.** Відомі такі дані про доходи та витрати на культурно-освітні заходи 7 сімей за місяць (на 1 члена сім'ї, грн):

**Таблиця 6.15**

Номер сім'ї	1	2	3	4	5	6	7
Доход, грн	54	63	74	90	112	140	190
Витрати, грн	5	7	8	10	14	22	25

Необхідно *виконати* завдання задачі 6.1.

За даними задач **6.11-6.17** (див. табл. 6.16 – 6.22) *дати* оцінку тісноти зв'язку між ознаками та *зробити* висновки.

**6.11.** Фондовіддача та продуктивність праці за підприємствами характеризуються такими даними:

**Таблиця 6.16**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6	7
Фондовіддача, грн	1,10	1,18	1,11	1,04	1,02	1,04	1,25
Продуктивність праці, грн	1390	1840	1580	1210	1520	1312	2040

**6.12.** Є такі дані за групою однорідних підприємств:

**Таблиця 6.17**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Електроозброєність на 1 робітника, квт•год	3	6	3	10	4	9	3	7	4	6
Випуск продукції на 1 робітника, т	4	7	5	10	5	10	4	8	7	7

**6.13.** Є такі дані за 10 однорідними підприємствами:

**Таблиця 6.18**

Номер підприємства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основні фонди, тис.грн	530	590	710	750	840	860	960	1020	1030	1000
Випуск продукції, тис.грн	12,1	12,0	12,8	13,2	13,4	13,5	13,7	14,0	14,1	14,0

**6.14.** За даними 8 цукрових заводів виходу цукру з 1 т переробленої сировини залежать від цукристості буряків таким чином:

**Таблиця 6.19**

Номер заводу	1	2	3	4	5	6	7	8
Цукристість, %	15,9	15,8	17,2	16,4	16,0	15,3	17,1	16,6
Вихід цукру з 1 т буряків, кг	130	131	141	137	128	127	134	133

**6.15.** За результатами аудиторського звіту про діяльність 10 комерційних банків встановлено, що розмір кредитної ставки та дохідність кредитних операцій співвідносяться таким чином:

**Таблиця 6.20**

Номер банку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кредитна ставка, %	63	66	67	62	63	64	67	68	66	61
Дохідність від кредитних операцій, %	34	30	29	26	36	32	31	32	30	29

**6.16.** Встановлено за даними спостереження, що окупність витрат на радіоприлади залежить від строку освоєння їх виробництва:

**Таблиця 6.21**

Номер продукції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Строк освоєння, років	6	5	7	9	2	3	8	11	4	5
Сукупність витрат, тис.грн	10,3	7,8	13,8	12,4	1,2	3,4	13,2	9,9	5,8	12,5

**6.17.** За даними лабораторних досліджень встановлена залежність щодо виходу хлібі з 1 кг борошна від його вологості:

**Таблиця 6.22**

Вологість борошна, %	13,0	13,4	13,6	14,1	13,3	13,8	13,1	13,7	14,5	13,3	13,4	14,2
Вихід хліба, кг	1,44	1,37	1,31	1,30	1,41	1,32	1,43	1,34	1,31	1,43	1,34	1,30

**6.18-6.27.** За даними задач 6.11 – 6.17 (див. табл. 6.16 – 6.22) *дати оцінку значимості зв'язку між ознаками та зробити висновки.*



**6.28.** Розподіл зареєстрованих шлюбних пар за сімейним станом нареченого та нареченої характеризуються даними:

**Таблиця 6.23**

Наречений	Наречена		Разом
	Не перебувала в шлюбі	Перебувала в шлюбі (розлучена, вдова)	
Не перебував у шлюбі	85	15	100
Перебував у шлюбі (розлучений, вдівець)	13	17	30
Всього	98	32	130

*Визначте* коефіцієнт асоціації, *зробіть* висновки про поширеність однорідних за сімейним станом шлюбів (не перебував у шлюбі, перебував у шлюбі).

**6.29.** За результатами психологічного тестування дітей частина з них потребує уваги психологів за емоційним станом. На основі коефіцієнта асоціації *визначте* ступінь залежності емоційних відхилень у дітей від сімейного стану:

**Таблиця 6.24**

Сімейний стан	Емоційний стан дитини		Разом
	В нормі	Відхилення від норми	
Повна сім'я	95	15	110
Не повна сім'я	55	25	80
Всього	150	40	190

*Зробити* висновки.

**6.30.** За результатами маркетингового обстеження телеглядачів щодо використання рекламного часу получені такі дані:

**Таблиця 6.25**

Місце реклами в ефірному часі	Кількість респондентів, які дивляться телерекламу, %		Разом
	Уважно	Неуважно	
Під час фільму	48	14	62
Перед фільмом	15	23	38
Всього	63	37	100

На основі коефіцієнту асоціації *зробіть* відповідні висновки.

## Глава 7. Ряди динаміки

### 7.1. Елементи та види рядів динаміки.

#### *Приведення рядів динаміки до порівнюваного вигляду*

Однією з особливостей суспільних явищ є їх безперервний розвиток у динаміці. Так, протягом певного часу (за годину, день, місяць, рік) мають місце відповідні зміни соціально-економічних явищ: кількість населення; споживання електроенергії; продуктивність праці; урожайність зернових культур тощо. Тому одним із важливих завдань статистики є вивчення суспільних явищ у їх розвитку за часом. Це завдання вирішують побудовою та аналізом рядів динаміки.

*Рядом динаміки*, або *динамічним рядом*, називають ряд розміщених у хронологічній послідовності числових даних (статистичних показників), які характеризують величину суспільного явища на даний момент або за певний період часу.

Ряди динаміки складаються з двох *елементів*: рівнів ряду  $y_i$  ( $i=1 \dots n$ ) та часу  $t_i$ . *Рівнями ряду* називають числові дані того чи іншого показника ряду динаміки; вони можуть бути виражені в абсолютних, відносних та середніх величинах і задаватися в табличній формі або графічно. *Час ряду* відповідає конкретним моментам або періодам, до яких відносяться рівні.

За ознакою часу ряду динаміки можуть бути двох *видів*: моментні та інтервальні.

*Моментними* називають такі ряди динаміки, рівні яких фіксують стан явища на даний момент часу (дату). Прикладом моментного ряду динаміки можуть бути дані про чисельність населення України на початок року (млн. осіб):

**Таблиця 7.1**

Рік	1989	2002	2004
Чисельність населення	51,7	48,5	47,6

Рівні моментного ряду підсумуванню не підлягають, так як мають елементи повторного рахунку (окремі особи, які приймали участь в перепису населення в 2002 році, приймали участь в перепису і в 2004 році). В той же час певний сенс має *розрахунок різниць* рівнів моментного ряду, так як вони характеризують зміну рівнів за певний проміжок часу: за період з 1989 по 2002 роки чисельність населення зменшилась на 3,2 млн. осіб, а між переписами 2002 та 2004 роками – на 0,9 млн. осіб.

*Інтервальним* називають такий ряд, рівні якого характеризують явище за певний період часу. Прикладом інтервального ряду динаміки є виробництво промислової продукції регіону за 2002-2005 рр. (млн.грн):

**Таблиця 7.2**

Рік	2002	2003	2004	2005
Виробництво промислової продукції, млн. грн	741	1294	1544	1599

Рівні інтервальних рядів дають підсумкові, результативні показники, які відповідають інтервалу часу, тому їх можна підсумовувати та ділити. При сумуванні рівнів ряду знаходять накопичені підсумки.

Однією з найважливіших проблем побудови рядів динаміки є зрівняність рівнів цих рядів, яка досягається або в процесі збирання та обробки даних, або шляхом їх перерахунку.

*Зрівняність рівнів* ряду динаміки досягається такими шляхами:

а) *однаковим підходом* до одиниць сукупності на різних етапах формування цієї сукупності, при якому враховується сутність та мета явища, досягається однорідність економічного змісту показників ряду;

б) забезпеченням однакової *повноти охоплення* різних частин явища; так, наприклад, при характеристиці динаміки чисельності студентів вищих навчальних закладів не можна в одні роки враховувати тільки чисельність студентів денної форми навчання, а в інші – чисельність студентів всіх форм навчання;

в) різним врахуванням меж території; так, при характе-

ристинці економічної могутності країни необхідно використовувати дані в змінюваних межах території, а при вивченні темпів економічного розвитку – брати дані за територією в незмінних межах;

г) використання *єдиної методології* розрахунку рівнів динамічного ряду; якщо методологія розрахунку рівнів різна, то для зрівняння рівнів необхідно перерахувати їх за новою єдиною методологією;

д) забезпечення *однакових одиниць виміру* рівнів ряду; так, кількість продукції, виробленої в різні періоди, оцінюють в цінах одного періоду, які називають незмінними (фіксованими);

ж) використанням *спеціальних прийомів* зрівняності, наприклад:

1) *змикання рядів динаміки* з метою наявності єдиного ряду за весь період. Так, є дані про валовий збір овочів в районі, в межах якого виникли зміни (тис.ц).

**Таблиця 7.3**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
До змін	416	432	450	-	-	-
Після змін	-	-	630	622	648	684

З метою виявлення тенденції зміни волового збору овочів і приведення рядів динаміки до порівняного виду необхідно здійснити їх змикання. Для цього визначаємо у 2000 році коефі-

цієнт співвідношення рівнів двох рядів:  $k = \frac{630}{450} = 1,4$ . Множимо

на цей коефіцієнт рівні першого ряду та дістаємо їх зіставленість з рівнями другого ряду (тис.ц): 2000 р. –  $416 \cdot 1,4 = 582$ ; 2001 р. –  $432 \cdot 1,4 = 605$ . Тоді отримуємо порівнювальний ряд динаміки волового збору овочів у нових межах району (тис.ц):

**Таблиця 7.4**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
В нових межах	582	605	630	622	648	684

2) *приведення рядів динаміки до однієї основи*, тобто до загальної бази порівняння. При цьому можна порівнювати динамічні ряди як однойменних, так і різнойменних показників, що стосується різних територій або є складовими частинами цілого. Абсолютні рівні таких рядів в силу різних причин можуть бути безпосередньо непорівнянні. Тому доцільно порівнювати відносні показники, виражені в коефіцієнтах або процентах, коли визначається одна загальна база порівняння (одиниця або 100%) і з нею порівнюють інші рівні ряду у відносному вираженні.

Наприклад, є дані про динаміку виходу продукції сільськогосподарства і основних факторів інтенсивності виробництва в КСП за 2001 – 2005 рр.:

**Таблиця 7.5**

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Вартість с/г продукції, тис. грн	55,0	60,3	62,8	65,8	66,2
Фондозабезпеченість, тис.грн	90,0	103,2	118,6	129,7	136,1
Енергозабезпеченість, к.с (кінських сил)	202	215	230	256	265
Кількість внесених мінеральних добрив, ц	80,0	85,1	90,2	112,5	100,6

Потрібно здійснити порівняльний аналіз наведених чотирьох рядів динаміки, використовуючи їх приведення до однієї основи.

Порівняльний аналіз рядів динаміки за абсолютними значеннями їх рівнів утруднений. Тому приведемо порівнювані ряди до однієї основи, визначивши відносні рівні рядів: базисні темпи зростання з постійною базою порівняння – рівні за

1998 рік. Добуті дані за базисними темпами зростання в процентах наведені в таблиці:

**Таблиця 7.6**

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Вартість с/г продукції	100,0	109,6	114,2	119,6	120,4
Фондозабезпеченість	100,0	114,7	131,8	144,1	151,2
Енергозабезпеченість	100,0	106,4	113,9	126,7	131,2
Кількість внесених мінеральних добрив	100,0	106,4	112,8	140,6	125,8

Аналіз таблиці приводить до таких висновків:

- порівняння темпів зростання виходу валової продукції сільського господарства і факторів виробництва свідчать про випереджуючі темпи зростання факторів інтенсивності виробництва (в 1,3-1,5 рази) порівняно з темпами зростання виходу валової продукції (в 1,2 рази). Це означає, що в господарстві в динаміці вихід валової продукції на одиниці факторів мав тенденцію до зниження;

- аналіз коефіцієнтів випередження (відношення темпів зростання за однакові відрізки часу за двома рядами динаміки) свідчать про наступне: зростання фондозабезпеченості порівняно зі зростанням виходу валової продукції становило у відносному вираженні 1,26 (1,512:1,204); зростання енергозабезпеченості порівняно зі зростанням випуску продукції – 1,09 (1,312:1,204); зростання кількості внесених мінеральних добрив у зрівнянні зі зростанням валової продукції – 1,04 (1,258:1,204). Отже, темп зростання факторів інтенсивності виробництва (фондозабезпеченість, електрозабезпеченість, кількість внесених добрив) випереджали темпи зростання виходу валової продукції;

- з) забезпеченість *однаковості періодів* інтервального ряду, за які наводяться дані. Так, для характеристики ступеня ритмічності роботи підприємства дані про продукцію за відповідними декадами зіставляти не можна, так як кількість робочих днів окремих декад можуть бути різними, що приводить до відмінностей в об'ємах випуску продукції. Наприклад, необхідно побудувати ряд динаміки реалізації хлібобулочних виробів в

торгівельної мережі міста за кварталами у 2003 р. (т):

I	II	III	IV
2340	1820	1380	2024

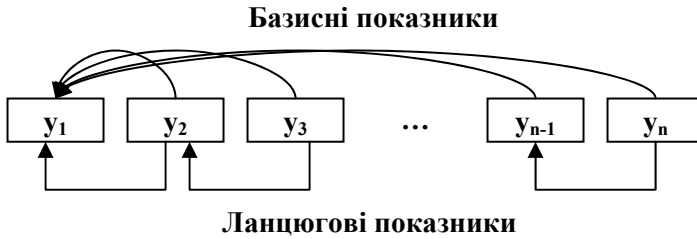
Для приведення цього ряду до порівняльного виду визначимо розмір середньоденної реалізації з врахуванням кількості днів торгівлі за кварталами (т): I -  $2340:90=26$ ; II -  $1820:91=20$ ; III -  $1380:92=15$ ; IV -  $2024:92=22$ . Тоді ряд динаміки порівнюваних рівнів середньоденної реалізації хлібобулочних виробів в торговельній мережі міста за кварталами у 2003 р. (т) буде мати вид:

I	II	III	IV
26	20	15	22

## 7.2. Показники рядів динаміки

Аналіз рядів динаміки має за мету вивчення зміни явища за часом і встановлення його напрямку, характеру цієї зміни і вияв закономірності розвитку. Для оцінювання властивостей динаміки у статистиці застосовуються взаємопов'язані характеристики, або *аналітичні показники*. Серед них: *абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту та абсолютне значення одного проценту приросту*. Розрахунок таких показників ґрунтується на зіставленні рівнів ряду. Якщо базою порівняння є початковий (постійний) рівень ряду  $y_0$  (звичайно це  $y_0=y_1$ ), то відповідні показники називаються *базисними* (рис. 7.1); коли ж база порівняння змінна і відповідає попередньому рівню  $y_{i-1}$ , то показники називаються *ланцюговими* (рис. 7.1).





**Рисунок 7.1** – Показники ряду динаміки

Розглянемо показники ряду динаміки.

*Абсолютний приріст* (або *зменшення*)  $\Delta_i$  відповідає швидкості зміни рівнів ряду і розраховується як різниця рівнів ряду:

а) *базисний*  $\Delta_{i0} = y_i - y_0$ ; (7.1)

б) *ланцюговий*  $\Delta_i = y_i - y_{i-1}, i=1 \dots n$ , (7.2)

де  $y_0$  – базовий рівень ряду динаміки,  $y_0 = y_1$ ;

$n$  – кількість рівнів ряду динаміки.

Ланцюгові та базисні абсолютні прирости пов’язані між собою залежністю (сума ланцюгових приростів дорівнює кінцевому базисному):

$$\sum_{i=1}^n \Delta_{i0} = \sum_{i=1}^n (y_i - y_{i-1}) = y_n - y_0. \quad (7.3)$$

*Темп зростання*  $K_i$  характеризує інтенсивність змін рівнів ряду і виражається у відносних величинах числом або у процентах:

а) *базисний*  $K_{i0} = \frac{y_i}{y_0}$ ; (7.4)

б) *ланцюговий*  $K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$ . (7.5)

Добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює кінцевому базисному:

$$K_1 * K_2 * \dots * K_n = \prod_{i=1}^n K_i = \frac{y_n}{y_0}. \quad (7.6)$$

Темп приросту  $T_i$  виражається в процентах і показує, на скільки рівень  $y_i$  більший (менший) від рівня, взятого за базу порівняння:

$$\text{а) базисний } T_i = \frac{\Delta_{i0}}{y_0} \cdot 100\% = \frac{y_i - y_0}{y_0} \cdot 100\%; \quad (7.7)$$

$$\text{б) ланцюговий } T_i = \frac{\Delta_i}{y_{i-1}} \cdot 100\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\%; \quad (7.8)$$

Між темпом приросту і темпом зростання існує такий зв'язок:

$$T_i = K_i - 1, \text{ або } T_i = (K_i - 1) \cdot 100\%. \quad (7.9)$$

Абсолютне значення одного проценту приросту  $A_i$  характеризує вагомість кожного проценту приросту і розраховується як відношення абсолютного приросту до темпу приросту:

$$A_i = \frac{\Delta_i}{T_i} = \frac{y_{i-1}}{100} = 0,01y_{i-1}, \%. \quad (7.10)$$

Розрахунок цього показника має економічний зміст тільки на ланцюговій основі, оскільки на базисній основі для всіх рівнів буде отримано те саме значення показника – сота частина базисного (першого) рівня.

Цей показник має важливе практичне значення в економічному аналізі; так в динамічних рядах, що постійно зростають, темпи зростання можуть сповільнюватись, або залишатись на одному рівні, а значення одного проценту приросту зростати.

Необхідно зазначити, що в динамічних величинах (коефіцієнтів або процентів) безпосередньо порівнювати рівні можна шляхом визначення їх різниці. Ці різниці дістали назву *пунктів зростання*. Їх обчислюють як різницю рівнів базисних коефіцієнтів (процентів) темпів зростання або приросту двох суміжних періодів. На відміну від темпів приросту, які не можна підсумовувати та помножити, пункти зростання можна підсумовувати, в результаті чого дістанемо темп приросту відповідного періоду у зрівнянні з базисним періодом.

До складу аналітичних показників можуть бути віднесені *коефіцієнти прискорення (уповільнення)  $K_{np}$* , які розраховуються як відношення двох сусідніх темпів зростання  $K_i$  та  $K_{i-1}$ , визначених ланцюговим способом:

$$K_{np} = \frac{K_i}{K_{i-1}}. \quad (7.11)$$

При порівнянні динаміки розвитку двох явищ можна використовувати показники, які являють собою відношення темпів зростання або темпів приросту за однакові проміжки часу за двома динамічними рядами. Ці показники називаються *коефіцієнтами випередження*  $K_{вип}$ :

$$K_{вип} = \frac{K_i'}{K_i''}, \text{ або } K_{вип} = \frac{T_i'}{T_i''}, \quad (7.12)$$

де  $K_i', K_i''$  та  $T_i', T_i''$  – відповідно темпи зростання і темпи приросту порівнюваних рядів динаміки. За допомогою цих коефіцієнтів можуть зіставлятися ряди динаміки однакового змісту, але маючи відношення до різних територій (районів, областей, регіонів тощо), різних підприємств (організацій, установ), а також ряди динаміки різного змісту, які характеризують один і той же об'єкт.

### 7.3. Середні показники ряду динаміки

Щоб мати узагальнюючі характеристики ряду динаміки явища розраховують також *середні показники*: середні рівні динамічного ряду; середні з аналітичних показників.

Методи обчислення *середніх рівнів* динамічних рядів залежать від статистичної структури показників.

В *інтервальному* ряді з рівними інтервалами часу застосовують *середню арифметичну просту*, а для нерівних інтервалів - *середню арифметичну зважену*:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}, \quad (7.13)$$

де  $t_i$  – тривалість часу, протягом якого зберігалось значення рівня  $y_i$ ;  $n$  – число рівнів ряду.

У *моментних динамічних рядах* з рівними проміжками між датами середній рівень обчислюється за формулою *середньої хронологічної*:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}. \quad (7.14)$$

Якщо відрізки часу між датами для моментних рядів *різні*, то використовують формулу середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{y} = \frac{\sum y'_i t_i}{\sum t_i}, \quad (7.15)$$

де  $y'_i$  – середні рівні окремих інтервалів часу  $y'_i = \frac{(y_i + y_{i+1})}{2}$ ;  $t_i$  – тривалість відповідних інтервалів.

Якщо для *моментного ряду* динаміки є дані тільки на початок і кінець періоду, то середній рівень може бути розрахований за формулою:

$$\bar{y} = \frac{y_0 + y_n}{2}, \quad (7.16)$$

де  $y_0, y_n$  – рівні відповідно на початок і кінець періоду.

До *середніх з аналітичних показників* відносяться такі: *середній абсолютний приріст; середній темп зростання; середній темп приросту*.

*Середній абсолютний приріст*  $\bar{\Delta}$  характеризує середню швидкість зростання (або зменшення)  $n$  рівнів ряду динаміки. Для моментних та інтервальних рядів середній абсолютний приріст обчислюється за формулою:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_i}{m}, \text{ або } \bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{m}, \quad (7.17)$$

де  $m$  – число ланцюгових абсолютних приростів ( $m=n-1$ ).

*Середній темп зростання*  $\bar{K}$  показує, в скільки разів у середньому кожен даний рівень більший (або менший) від попереднього рівня. Для рядів динаміки з рівними інтервалами середній темп зростання розраховується за формулою середньої геометричної:

$$\bar{K} = \sqrt[m]{K_1 * K_2 * \dots * K_m}, \quad (7.18)$$

де  $K_i$  – темп зростання за окремі періоди часу;

$m$  – число ланцюгових темпів зростання ( $m=n-1$ ).

Цю формулу можна записати інакше, якщо врахувати, що  $K_1 * K_2 * \dots * K_m = \frac{y_n}{y_0}$ :  $\bar{K} = \sqrt[m]{\frac{y_n}{y_0}}$ ,

де  $y_0, y_n$  – початковий та кінцевий рівні ряду динаміки.

На основі середнього темпу зростання визначають *середній темп приросту*  $\bar{T}$ , який показує, на скільки процентів у середньому збільшується (зменшується) цей рівень порівняно з попереднім. Його обчислюють за формулою:

$$\bar{T} = \bar{K}(\%) - 100, \% . \quad (7.19)$$

Для всебічної характеристики зміни соціально-економічних явищ у часі визначення тільки показників динаміки та їхніх середніх величин не досить. У зв'язку з цим статистика рекомендує ряд спеціальних прийомів обробки та аналізу рядів динаміки.

#### **7.4. Методи обробки динамічних рядів**

При аналізі рядів динаміки важливо виявити *загальну тенденцію розвитку (тренд)* соціально-економічного явища, тобто встановити, в якому напрямку (зростає, зменшується) і за якою залежністю (лінійна чи нелінійна) вона змінюється. Ця задача в статистиці називається *вирівнюванням динамічних рядів*. Часто рівні ряду з часом змінюються (коливаються), але ця зміна для різних явищ неоднакова і може визиватися різними причинами. Говорять, що динаміка ряду включає три компоненти: тенденцію (або тривалочасовий рух); короткочасовий систематичний рух; несистематичний випадковий рух. Вивчаючи ряди динаміки, дослідники намагаються виявити головним чином загальну тенденцію (тренд) у змінах рівнів ряду, тобто основну закономірність розвитку явища, яка вільна від дії різних випадкових факторів. Для цього ряди динаміки підлягають спеціальній обробці – *вирівнюванню*. Вона дозволяє характеризувати особливості зміни за часом динамічного ряду в найбільш загальному вигляді, вважаючи, що через фактор часу можна передати вплив усіх головних факторів.

До способів і методів вирівнювання динамічних рядів

можуть бути віднесені такі:

- а) збільшення інтервалів;
- б) обчислення середніх рівнів для збільшених інтервалів;
- в) визначення ковзкої (плинної, рухомої) середньої;
- г) аналітичне вирівнювання.

Найбільш простим способом вирівнювання рядів є *збільшення їх інтервалів*. Суть цього підходу полягає в тому, що первинний ряд динаміки перетворюється і замінюється іншим, рівні якого відносяться до більших за тривалістю періодів часу (денні інтервали замінюються на п'яти- або десятиденними, місячні інтервали – кварталними і т.і.). Знов утворений ряд буде містити збільшені рівні, які отримані підсумуванням рівнів первинного ряду абсолютних величин. При цьому відхилення в рівнях, обумовлених випадковими причинами, взаємно гасяться, згладжуються і більш ясно виявляються в дії основні фактори зміни рівнів, тобто загальна тенденція.

Розглянемо використання способу збільшення інтервалів за даними реалізації телевізорів в магазинах міста (шт.):

Січень	366	Липень	380
Лютий	310	Серпень	381
Березень	296	Вересень	392
Квітень	380	Жовтень	444
Травень	336	Листопад	382
Червень	295	Грудень	398

Різні напрями змін за окремими місяцями рівнів даного ряду динаміки затруднює висновки про основну тенденцію продажу телевізорів. Рішення цієї задачі спрощується, якщо відповідні місячні рівні поєднати у кварталні: I квартал – 972 шт.; II квартал – 1011 шт.; III квартал – 1153 шт.; IV квартал – 1224 шт. Після збільшення інтервалів основна тенденція зростання продажу телевізорів стає явною:  $972 < 1011 < 1153 < 1224$ .

Частковим випадком розглянутого способу є обчислення *середніх рівнів для збільшених інтервалів*. При цьому збільшені рівні ряду динаміки замінюються середніми рівнями збільшених інтервалів.

Одним із розповсюджених простих методів вирівнюван-

ня динамічних рядів є їх згладжування за допомогою *ковзкої середньої*. Суть методу полягає в тому, що для первинного ряду динаміки формуються збільшенні інтервали, які складаються з однакової кількості рівнів  $m$ . Кожен послідовний інтервал отримується послідовним зміщенням від початкового на один рівень. Тоді для нових інтервалів розраховуються середні рівнів

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_m}{m}; \quad \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + \dots + y_{m+1}}{m} \quad \text{і т.д., які як би}$$

“згладжують” інтервали і “плинуть” по динамічному ряду з кроком, рівним одиниці. Дістається новий ряд, зіставлений із ковзних середніх. Кожна із середніх відноситься до середини укрупненого інтервалу, тому технічно зручніше зіставляти збільшені інтервали із непарної кількості рівнів  $m$  (три, п’ять, сім тощо). Знаходження ковзної середньої для парної кількості рівнів складає незручність, обумовлену тим, що середня може бути віднесена між двома рівнями і тому необхідна додаткова процедура – *центрування*: обчислення середньої із двох суміжних середніх для кожного інтервалу. В результаті новий динамічний ряд, побудований із ковзних середніх, дає виразну тенденцію розвитку явища за рахунок усування коливань рівнів внаслідок випадкових причин. Це наочно проявляється при графічному зображенні фактичних та згладжуваних даних при виявленні тенденції розвитку явища (збільшення або зменшення за часом).

Використання цього методу розглянемо за даними про реалізацію продуктів харчування в магазинах міста (тис. грн.):

**Таблиця 7.7**

Квартал	Роки			
	2002	2003	2004	2005
I	175	247	420	426
II	263	298	441	449
III	326	366	453	482
IV	297	341	399	460

Особливістю даних табл. 7.7 є періодична зміна кварталних рівнів: збільшення продажу у II та III кварталах і зниження у IV кварталі. Основна тенденція тут не проглядається.

Для виявлення тенденції розвитку методом ковзної середньої перш за все кількість рівнів первинного ряду об'єднується у збільшених інтервалах. Звичайно для характеристики розвитку товарообороту магазинів за роками зіставляються інтервали з чотирьох річних кварталів. Тому при використанні методу ковзної середньої їх розрахунок полягає у визначенні середніх величин із чотирьох рівнів ряду з відкиданням при розрахунку кожної нової ковзної середньої одного рівня ліворуч і приєднання одного рівня праворуч:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4}; \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{4} \text{ і т.д.}$$

В нашому прикладі розраховується 13 ковзних середніх (табл. 7.8, гр.3):

**Таблиця 7.8**

Рік, квартал	Вихідні рівні $y_i$	Ковзні середні $\bar{y}_{k_i}$	Згладжені рівні з центруванням $\bar{y}_{z_i}$
1-й рік			
I кв.	175	-	-
II	263	1061/4=265,2	-
III	326	1133/4=283,2	274,2
IV	297	1168/4=292,0	287,6
2-й рік			
I кв.	247	1208/4=302,0	297,0
II	298	1252/4=313,0	307,5
III	366	1425/4=356,2	334,6
IV	341	1568/4=392,0	374,1
3-й рік			
I кв.	420		402,9
II	441	1655/4=413,8	421,0
III	453	1713/4=428,2	429,0
IV	399	1719/4=429,2	430,8
4-й рік			
I кв.	446	1727/4=431,8	435,4
II	449	1756/4=439,0	446,6
III	482	1817/4=454,2	-
IV	460	-	-



Для парного числа рівнів кожне значення ковзної середньої припадає на проміжок між двома суміжними кварталами. Так, перша ковзна середня (265,2) лежить між кварталами II і III, друга (283,2) – між кварталами III і IV і т.д. Для знаходження згладжуваних рівнів виконується центрування (графа 4). Для III кварталу розраховується середнє значення між першою та другою ковзними середніми:  $(265,2+283,2)/2=274,2$  тис.грн.; для IV кварталу центрується друга та третя ковзні середні:  $(283,2+292,0)/2=287,6$  тис.грн. і т.д.

Отримані дані згладжених рівнів знаходяться в гр. 4 (див. табл. 7.8). Із їх графічного зображення проявляється тенденція розвитку торгівлі магазинами міста з використанням методу ковзної середньої (рис. 7.2).



**Рисунок 7.2** – Реалізація продуктів харчування за роками

Недоліком вирівняного ряду методом ковзної середньої є те, що такий ряд “скорочується” порівняно з первинним на  $\frac{n-1}{2}$  рівнів ряду з одного та другого кінця (під  $n$  розуміють кількість рівнів первинного ряду, з яких визначають ковзні середні).

Використання в аналізі рядів динаміки способу збільшення інтервалів та методу ковзної середньої дозволяє виявити тренд для його опису, але отримати узагальнюючу статистичну оцінку тренду цими підходами неможливо. Вирішення цієї задачі – вимір тренда – досягається *методом аналітичного вирівнювання*.

Суть аналітичного вирівнювання динамічних рядів полягає в тому, що фактичні рівні ряду замінюються плавними рівнями, обчисленими на основі певної прямої чи кривої, обраної в припущенні, що вона найточніше відображає загальну тенденцію явища.

В основі методу лежить встановлення функціональної залежності рівнів ряду від часу  $Y_t = f(t)$  з використанням кореляційно-регресивного аналізу, який описано в главі 6. При цьому на практиці застосовуються найчастіше математичні функції такого виду:

а) лінійна  $Y_t = a_0 + a_1 t$ ; (7.20)

б) параболічна  $Y_t = a_0 + a_1 t^2$ ; (7.21)

в) гіперболічна  $Y_t = a_0 + a_1 \frac{1}{t}$ ; (7.22)

г) степенева  $Y_t = a_0 a_1^t$ , (7.23)

де  $a_0$ ,  $a_1$  – параметри, які знаходяться методом найменших квадратів;  $t$  – порядковий номер періоду.

На основі теоретичного аналізу виявляється характер розвитку явища за часом і на цій основі вибирається той чи інший вид аналітичної функції (7.20)–(7.23). Практикою статистичних досліджень встановлено, що прийняття тої чи іншої аналітичної функції здійснюється за таких умов, наприклад:

- вирівнювати динамічні ряди за *рівнянням прямої лінії*

(7.20) доцільно тоді, коли більш або менш постійні ланцюгові абсолютні прирости, тобто тоді, коли рівні ряду змінюються приблизно в арифметичній прогресії;

- вирівнювання динамічних рядів за *рівнянням квадратичної параболі* (7.21) необхідно використовувати у тих випадках, коли зміна рівнів ряду відбувається з приблизно рівномірним прискоренням або уповільненням ланцюгових абсолютних приростів;

- вирівнювання за *ступеневою функцією* (7.23) доцільно використовувати тоді, коли рівні ряду динаміки виявляють тенденцію до сталості ланцюгових темпів зростання, тобто у випадку зміни рівнів ряду динаміки в геометричній прогресії.

Розрахунок параметрів математичних функцій (7.20) – (7.23) здійснюється *методом найменших квадратів*. Він дає можливість знайти ту залежність, яка найближче проходить до точок фактичних даних на графіку в осях координат “ $t - y$ ”, тобто дає найменшу суму квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки  $y$  від вирівняних (теоретичних) значень  $Y_t$ :

$$\sum (y - Y_t)^2 = \min . \quad (7.24)$$

На основі цієї умови, як описано в главі 6, отримають систему нормальних рівнянь для розрахунку параметрів  $a_0$  та  $a_1$  виду (6.9), де в якості фактора  $x$  виступає час  $t$ . Значення параметрів відповідає залежностям типу (6.2)-(6.5) з урахуванням відповідних перетворень факторів  $x$  на  $t$ .

Вирівнювання рядів динаміки за методом найменших квадратів, як і вирівнювання за допомогою інших прийомів, має здійснюватись в межах одноякісних періодів. Якщо в динамічному ряду є якісно специфічні періоди, то виявляти тенденцію доцільно в межах кожного з них.

Розрахунок параметрів  $a_0$  та  $a_1$  в рівняннях (7.20) – (7.23) можна значно спростити, якщо відлік часу  $t=0$  здійснювати з середини динамічного ряду. Тоді значення  $t$ , розміщені вище середини, будуть від’ємними, а нижче – додатними. В обох випадках  $\sum t=0$ . Для цього рівень, що перебуває в середині ряду динаміки, беруть за умовний початок відліку або нульове значення. Для того, щоб сума показників часу дорівнювала нулю, умовні позначення потрібно давати таким чи-

ном: при непарному числі рівнів ряду динаміки, щоб дістати умови  $\sum t=0$ , рівень, що перебуває в середині ряду, прирівнюють до нуля, а рівні, розташовані вище його, позначають числами із знаком “мінус” (-1; -2; -3 тощо), а нижче – числами із знаком “плюс” (+1; +2; +3 і т.д.); при парному числі рівнів ряду динаміки рівні, що лежать вище середнього значення (воно перебуває в середині між двома середніми датами), позначають натуральними числами із знаком “мінус” (-1; -3; -5 тощо), а рівні, що лежать нижче середнього значення – натуральними числами із знаком “плюс” (+1; +2; +3 і т.д.).

За умовою, що  $\sum t=0$ , система нормальних рівнянь спрощується, набуваючи у випадку лінійної залежності (7.20) такого вигляду:

$$\begin{cases} a_0 n = \sum y; \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt. \end{cases} \quad (7.25)$$

Звідки

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}; \quad a_1 = \frac{\sum t}{\sum t^2}. \quad (7.26)$$

У випадку криволінійних залежностей (7.21) – (7.23) необхідно враховувати умови лінеаризації та нового значення параметру  $t_l$  замість  $t$  у наведених формулах.

В практичній діяльності може виникнути необхідність інтерполяції або екстраполяції рядів динаміки. Найдосконалішим при цьому є вирівнювання їх за певним аналітичним рівнянням.

*Інтерполяція* – це знаходження відсутніх проміжних рівнів ряду. Знаючи рівняння тренду для обчислення теоретичних рівнів і підставляючи в нього проміжне значення  $t$  між заданими, можна визначити йому відповідаючий теоретичний рівень результативного фактору  $Y_t$ .

*Екстраполяція* використовується при прогнозуванні суспільних явищ у майбутньому з припущенням, що виявлена тенденція буде зберігатися і надалі за межами досліджуваного ряду динаміки. При цьому значення  $t$  за межами динамічного ряду підставляють у трендове рівняння і отримують *точкове прогно-*

зне значення рівня тренду  $Y_{np}$  у майбутньому.

На практиці результат екстраполяції прогнозованих рівнів соціально-економічних явищ звичайно виконують *інтервальними оцінками*. Для визначення меж інтервалів використовується інтервальна нерівність:

$$Y_t - t\sigma_\varepsilon \leq Y_{np} \leq Y_t + t\sigma_\varepsilon, \quad (7.27)$$

де  $t$  – коефіцієнт довіри за розподілом Ст'юдента;  $\sigma_\varepsilon$  – залишкове середнє квадратичне відхилення

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{(n - m)}}; \quad n - \text{кількість рівнів розглядаємого (базис-$$

ного) ряду динаміки;  $m$  – кількість параметрів теоретичної залежності тренду;  $(n - m)$  – число ступенів вільності;  $Y_t$  – дискретне (точкове) значення прогнозного рівня.

Коефіцієнт довіри  $t$  вибирається із статистичних таблиць розподілу Ст'юдента в залежності від числа ступенів вільності  $(n - m)$  і рівня значимості  $\alpha$  (0,01 або 0,05).

Тоді остаточно, з ймовірністю  $P = 1 - \alpha$  прогнозний рівень тренду у майбутньому  $Y_t$  – буде знаходитись у межах: верхня межа складає  $(Y_t + t\sigma_\varepsilon)$ , нижня межа –  $(Y_t - t\sigma_\varepsilon)$ .

### **7.5. Вимірювання сезонних коливань в рядах динаміки**

Ряди динаміки можуть бути представлені у вигляді суми таких *складових*: основної тенденції розвитку – *тренду*; *сезонної* (періодичної) компоненти; *випадкової* компоненти. Методи виділення тренду в динамічних рядах, в яких випадкові фактори зведені до мінімуму, вже були розглянуті. Зупинимось на сезонній складовій динамічного ряду, яка має важливе практичне значення.

Поквартальні або помісячні рівні багатьох показників соціально-економічних явищ суттєво залежать від *сезонності* (сезонних коливань, сезонної хвилі), тобто від більш-менш постійно повторюваних із року в рік коливань рівнів рядів динаміки. У більшості випадків ці коливання зв'язані зі зміною пори року. Такі коливання спостерігаються в багатьох галузях економіки, наприклад: використання електроенергії в залежності від

пори року; нерівномірність виробничої діяльності в галузях харчової промисловості, яка зв'язана з переробкою сільськогосподарської сировини; перевезення пасажирів транспортом тощо. Значної коливальності у внутриміській динаміці підлягають грошовий обіг і товарооборот. Найбільші грошові прибутки населення має у III та IV кварталах. Максимальний обсяг роздрібно-го товарообороту припадає на кінець кожного року. Попит на різні види послуг, виробництво молока, яєць, м'яса, вовни, вилон риби коливаються за сезонами.

Сезонні коливання негативно впливають на результати виробничої діяльності, які спричиняють порушення ритмічності виробництва. Тому господарчі організації використовують різні заходи для згладжування сезонності за рахунок раціонального з'єднання галузей, механізації трудомістких процесів, утворення агропромислових фірм тощо.

Комплексне регулювання сезонних змін за окремими галузями економіки повинно ґрунтуватися на дослідженнях сезонних коливань.

В статистиці існує ряд *методів* вивчення та виміру сезонних коливань:

- а) метод абсолютних різниць;
- б) метод відносних різниць;
- в) побудова індексів сезонності;
- г) побудова аналітичної моделі.

За *методом абсолютних різниць* сезонні коливання характеризуються величинами:

$$\Delta_i = \bar{y}_i - \bar{y}_{0i}, \quad (7.28)$$

де  $\Delta_i$  – абсолютні відхилення фактичних рівнів або середніх місячних (квартальних) рівнів  $\bar{y}_i$  від загальної середньої або трендового  $i$ -го рівня  $\bar{y}_{0i}$ .

За *методом відносних різниць* сезонні коливання описуються залежністю

$$\delta_i = \frac{\bar{y}_i - \bar{y}_{0i}}{\bar{y}_{0i}} \quad (7.29)$$

$\delta_i$  можуть бути виражені у відносних величинах або процентах.

Графічне зображення абсолютних або відносних різниць рівнів за місяцями (кварталами) року наочно ілюструють сезонну хвилю.

Якщо значення  $\bar{y}_{0i}$  відраховується від вирівнюваного рівня тренду, то для побудови останнього використовується метод ковзної середньої або аналітичне вирівнювання.

Замість відносних різниць за кожен місяць може бути розрахований *індекс сезонності*, який визначається як відношення середнього рівня відповідного місяця до загальної середньої:

$$\bar{I}_{s_i} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}_{заг.}} 100\% . \quad (7.30)$$

Індекси сезонності можуть бути розраховані і як відношення фактичного рівня відповідного місяця до рівня, розрахованого за рівнянням тренду.

Сезонна хвиля може бути виділена і при утворенні *аналітичної моделі*, яка засновується при дослідженні явищ періодичного типу на використанні соціального типу рівняння – *ряду Фур'є*:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k (a_k \cos kt + b_k \sin kt) , \quad (7.31)$$

де  $a_0$ ,  $a_k$ ,  $b_k$  – параметри, які підлягають визначенню;  $k$  – кількість членів ряду Фур'є.

Для обчислення параметрів рівняння використовують *метод найменших квадратів*:

$$\sum_{i=1}^k (y_i - Y_t)^2 = \min . \quad (7.32)$$

На основі умови (7.32) формують систему нормальних рівнянь, рішення якої дає формули для обчислення параметрів.

Аналітичну модель сезонності ряду (7.31) використовують у практичних розрахунках при значеннях  $k$  від 2 до 4. При цьому *глибину сезонності* вимірюють за допомогою індексів сезонності.

Загальним *показником* сили коливання динамічного ряду сезонності за рік є *середнє квадратичне відхилення індексів се-*

зонності, виражене в процентах:

$$\sigma_{s_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (I_{s_i} - 100\%)^2}{12}}. \quad (7.33)$$

Чим менша величина цього показника, тим меншою є сезонність досліджуваного явища.

### *Питання для самоконтролю*

1. Для чого необхідно вивчати динаміку явищ?
2. Дати визначення ряду динаміки.
3. З яких елементів від складається і який його сенс?
4. Які існують види рядів динаміки?
5. Які динамічні ряди називають моментними і чому не можна підсумовувати їх рівні? Наведіть приклади.
6. Які ряди динаміки називають інтервальними? Чому їх рівні підлягають підсумуванню. Наведіть приклади.
7. Якими шляхами досягається зрівнянність рівнів рядів динаміки? Наведіть приклади.
8. Назвіть аналітичні показники рядів динаміки, що застосовуються для оцінювання властивості динаміки у статистиці.
9. Які показники називають базисними та ланцюговими?
10. Що характеризує показник абсолютного приросту і як він розраховується?
11. Що являє собою темп зростання? Як він розраховується?
12. Яка існує взаємозалежність між послідовними ланцюговими коефіцієнтами темпів зростання і базисним коефіцієнтом зростання за відповідний період?
13. Що характеризує темп приросту і як він розраховується?
14. Що показує абсолютне значення одного процента приросту і як воно розраховується?
15. Що являє собою коефіцієнт прискорення і як він розраховується?
16. Для чого використовуються коефіцієнти випередження і як вони розраховується?



17. Як обчислюється середня величина рівнів у інтервальних рядах?
18. Як розраховується середня хронологічна для моментних рядів динаміки?
19. Як обчислюється середній абсолютний приріст?
20. За якою формулою розраховується середній темп зростання?
21. Що характеризує середній темп приросту і як він розраховується?
22. Для чого визначають загальну тенденцію розвитку (тренд) і в чому полягає вирівнювання рядів динаміки?
23. Які існують способи і методи вирівнювання рядів динаміки?
24. В чому полягає суть способу збільшення інтервалів для вирівнювання динамічних рядів?
25. Як проводиться вирівнювання рядів динаміки способом ковзної середньої?
26. В чому полягає суть методу аналітичного вирівнювання динамічного ряду?
27. Як визначається тип аналітичної функції для рівняння тенденції динаміки?
28. Охарактеризуйте техніку вирівнювання ряду динаміки за аналітичним методом.
29. Що називається центруванням динамічного ряду?
30. В чому суть інтерполяції та екстрополяції в рядах динаміки?
31. Охарактеризуйте значення точкових та інтервальних оцінок прогнозних значень результативного фактору.
32. Що являє собою сезонні коливання, в чому практичне значення їх вивчення?
33. Які методи існують у статистиці для виміру сезонних коливань? Охарактеризуйте їх сутність.
34. Як розраховуються індекси сезонності?

**Методичні вказівки до рішення типових задач**

**Задача 1. Обчислення аналітичних показників динамічного ряду.** Існують такі дані про виробництво продукції на підприємстві:

**Таблиця 7.9**

Роки	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Виробництво продукції, тис.грн.	46,8	50,9	55,3	58,7	62,4	66,2	70,3	78,9

Визначити ланцюгові і базисні показники динаміки:  
 а) абсолютний приріст; б) темп зростання; в) темп приросту; г) абсолютне значення одного приросту. Зробити висновки.

**Розв'язання**

Аналітичні показники динаміки визначимо за формулами (7.1), (7.2), (7.4), (7.5), (7.7), (7.8), (7.10) і запишемо в таблицю:

**Таблиця 7.10**

Роки	Випуск продукції, тис.грн.	Абсолютний приріст, тис.грн.		Темп зростання		Темп приросту, %		Абсолютне значення 1% приросту, тис.грн
		$\Delta_i$	$\Delta_{i0}$	$K_i$	$K_{i0}$	$T_i$	$T_{i0}$	
1998	46,8	...	0	...	1,00	...	0	...
1999	50,9	4,1	4,1	1,088	1,088	8,8	8,8	0,466
2000	55,3	4,4	8,5	1,086	1,182	8,6	18,2	0,512
2001	58,7	3,4	11,9	1,061	1,254	6,1	25,4	0,557
2002	62,4	3,7	15,6	1,063	1,333	6,3	33,3	0,587
2003	66,2	3,8	19,4	1,061	1,414	6,1	41,5	0,623
2004	70,3	4,1	23,5	1,062	1,502	6,2	50,2	0,661
2005	78,9	8,6	32,1	1,122	1,685	12,2	68,6	0,705

*Висновок.* У 2005 році випуск продукції у порівнянні з 1998 роком збільшився на 32,1 тис. грн, або в 1,686 рази (68,6%), а порівняно з 2004 роком – на 8,6 тис. грн, або в 1,122 рази (12,2%). Кожний відсоток абсолютного приросту у 2005 році становив 705 грн. Таким чином, розвиток підприємства з випуску продукції є позитивним, а його показники зростають із року в рік.

**Задача 2. Розрахунок середніх показників рядів динаміки.** За даними задачі 1 визначити середній рівень виробництва продукції за період, що аналізується, а також середній абсолютний приріст, середній темп зростання, середній темп приросту. Зробити висновки.

### **Розв'язання**

Оскільки ряд динаміки у табл. 7.10 є інтервальним, то середній рівень виробництва продукції розраховується за формулою середньої арифметичної простої (7.13):

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{\sum y_i}{n} = \frac{46,8 + 50,9 + 55,3 + 58,7 + 62,4 + 66,2 + 70,3 + 78,9}{8} = \\ &= \frac{489,5}{8} \approx 61,2 \text{ тис.грн.}\end{aligned}$$

Середній абсолютний приріст продукції визначається за формулою (7.17) і складає:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{78,9 - 46,8}{8 - 1} = \frac{32,1}{7} \approx 4,58 \text{ тис.грн.}$$

Середній темп зростання за період з 1996 по 2003 роки розраховується за формулою (7.18):

$$\bar{K} = n\sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} = 7\sqrt[7]{\frac{78,9}{46,8}} = \sqrt[7]{1,686} \approx 1,08, \text{ або } 108\%.$$

Середній темп приросту за досліджуваний період обчислюється за формулою (7.19):

$$\bar{T} = \bar{K}(\%) - 100 = 108 - 100 = 8\%.$$

*Висновки.* Середній рівень виробництва продукції за досліджуваний період складає 61,2 тис. грн. При цьому середній

абсолютний приріст випуску продукції за 1998-2005 роки дорівнює 4,58 тис. грн. Випуск продукції за період щорічно зростав в 1,08 рази (8%), або на 4,58 тис. грн.

**Задача 3. Обчислення середньої хронологічної.** Є такі дані про товарні запаси у роздрібній сіті торгівельних організацій міста та їх рух: на 01.01.2003 р. надійшло товарів на 64,1 тис. грн.; на 01.04.2003 р. відвантажено товарів на 6,3 тис. грн.; на 01.07.2003 р. надійшло товарів на 2,2 тис. грн, на 01.10.2003 р. – на 3,2 тис. грн, а на 01.01.2004 р. – на 9,1 тис. грн. *Необхідно:* а) побудувати ряд динаміки; б) визначити його вид; в) встановити, чи рівні інтервали між наданими моментами часу; г) встановити середні залишки товарів. *Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

Побудуємо ряд динаміки наявності товарів згідно з умовами задачі (тис. грн), рівні якого будуть:

01.01.2003 р. – 64,1;

01.04.2003 р. – 57,8;

01.07.2003 р. – 60,0;

01.10.2003 р. – 63,2;

01.01.2004 р. – 72,3.

Даний ряд динаміки є моментним з рівними інтервалами (3 міс.). Для такого ряду використовується формула для середньої хронологічної (7.14):

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + \frac{1}{2}y_5}{5 - 1} = \frac{\frac{64,1}{2} + 57,8 + 60,0 + 63,2 + \frac{72,3}{2}}{4} = \frac{249,2}{4} \approx 62,3 \text{ тис.грн.}$$

**Висновок.** В середньому щомісячно протягом 2003 року середні залишки товарних запасів становили 62300 грн.

**Задача 4. Аналітичне вирівнювання ряду динаміки.** Є такі дані про чисельність населення на початок року районного центру області:

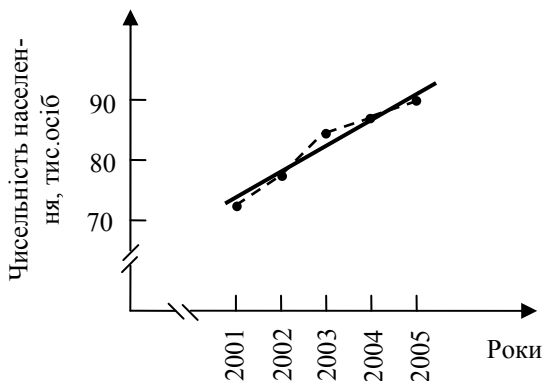
**Таблиця 7.11**

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Чисельність населення, тис. осіб	72	78	83	87	90

*Визначити:* а) вид лінії тренду; б) параметри рівняння регресії ліній тренду; в) точковий та інтервальний прогноз щодо населення районного центру області у 2005 році.

**Розв'язання**

Загальне уявлення про характер тенденції зміни явища можна отримати із графічного зображення ряду динаміки (рис. 7.2):



**Рисунок 7.2** – Чисельність населення районного центру області в 2001-2005 рр.: - - - фактичні дані; — вирівняні дані (лінія тренду)

Із графіка видно, що фактичні дані ряду динаміки (точки на рисунку) розміщені близько до прямої лінії. Тоді вирівнювання ряду динаміки здійснюється за прямою, яка описується рівнянням тренду у вигляді функції  $Y_t = a_0 + a_1 t$ , де  $a_0$ ,  $a_1$  – параметри рівняння тренду,  $t$  – порядковий номер періодів часу.

Параметри рівняння прямої, які задовільнюють методу найменших квадратів, знаходяться із рішення такої системи:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum y; \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt, \end{cases}$$

де  $y$  – фактичні рівні ряду динаміки за табл. 7.11;  $n$  – число рівнів.

Необхідні для розрахунку  $a_0$  і  $a_1$  суми ( $\sum t$ ,  $\sum y$ ,  $\sum t^2$ ,  $\sum yt$ ) розраховано в табл. 7.12. Роки послідовно позначені як 1, 2, 3, 4, 5 ( $n=5$ ).

**Таблиця 7.12**

Рік	Чисельність населення, тис. осіб, $y$	Умовна ознака часу, $t$	$t^2$	$yt$	$Y_t$	$y-Y_t$	$(y-Y_t)^2$
2001	72	1	1	72	73,0	-1,0	1,0
2002	78	2	4	156	77,5	+0,5	0,25
2003	83	3	9	249	82,0	+1,0	1,0
2004	87	4	16	348	86,5	+0,5	0,25
2005	90	5	25	450	91,0	-1,0	1,0
Всього	410	15	55	1275	410	x	3,50

Використовуючи отримані дані, отримаємо таку систему рівнянь:

$$\begin{cases} 5a_0 + 15a_1 = 410; \\ 15a_0 + 55a_1 = 1275. \end{cases}$$

Із рішення даної системи визначимо параметри лінії тренда:  $a_0=68,5$ ;  $a_1=4,5$ .

Тоді рівняння, що описує пряму лінію тренду, буде мати такий вигляд:

$$Y_t = 68,5 + 4,5t$$

Підставляючи в це рівняння значення  $t=1, 2, 3, 4, 5$ , знайдемо вирівняні (теоретичні) значення  $Y_t$  (див. табл. 7.12), які покажемо на рис. 7.2.

Розв'язання даної задачі можна скоротити іншим, спрощеним способом розрахунку параметрів рівняння лінії тренду. Для цього використаємо спосіб відліку часу від умовного початку

ку – середини періоду. Виразимо ознаки часу  $t$  у відхиленнях від  $t=0$  в середині ряду динаміки для 2003 року. Система рівнянь спрощується і буде мати вигляд (7.25). Параметри лінії тренду розраховуються за формулами (7.26).

Необхідні для розрахунку  $a_0$  і  $a_1$  суми наведені в таблиці:

**Таблиця 7.13**

Рік	Чисельність населення, тис. осіб, $y$	Умовна ознака часу, $t$	$t^2$	$yt$	$Y_t$
2001	72	-2	4	-144	73,0
2002	78	-1	1	-78	77,5
2003	83	0	0	0	82,0
2004	87	1	1	87	86,5
2005	90	2	4	180	91
Всього	410	0	10	45	410

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{410}{5} = 82; \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{45}{10} = 4,5.$$

Рівняння лінійного тренду має вигляд

$$Y_t = 82 + 4,5t$$

і відповідає відліку  $t$  від середини ряду динаміки (2003 рік). Так, при  $t=0$   $Y_t=82$  тис. осіб.

Визначимо точковий і інтервальний прогнози на 2007 рік, скориставшись рівнянням тренду при відліку ознаки часу від початку періоду у 2001 році:  $Y_t = 68,5 + 4,5t$ .

Для 2005 року  $t=7$ . Отже, за точковим прогнозом на 2007 рік чисельність населення районного центру становитиме:

$$Y_{np} = 68,5 + 4,5t = 68,5 + 4,5 \cdot 7 = 68,5 + 31,5 = 100,0 \text{ тис. осіб}$$

Для встановлення інтервального прогнозу на 2007 рік скористаємося залежністю (7.27).

Визначимо залишкове середнє квадратичне відхилення з урахуванням даних табл. 7.12 при  $n=5$  і  $m=2$ .

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{n - m}} = \sqrt{\frac{3,50}{5 - 2}} = \sqrt{1,167} \approx 1,08.$$

Коефіцієнт довіри  $t$  вибирається із статистичних таблиць  $t$ -розподілу Ст'юдента в залежності від рівня значимості  $\alpha=0,05$  і числа ступенів вільності  $(n-m)=5-2=3$ :  $t=2,35$ . Тоді прогнозне значення чисельності населення (тис. осіб) в районному центрі області у 2007 році з ймовірністю 95% буде знаходитися в межах:

$$100,0-2,35*1,08 \leq Y_{np} \leq 100,0+2,35*1,08;$$
$$97,46 \leq Y_{np} \leq 102,54.$$

**Задача 5. Аналіз сезонних коливань.** Є дані про динаміку постачання молока (т) за три роки для молокозаводів міста (табл. 7.14). Потрібно: а) *визначити* індекси сезонності; б) *зобразити* сезонну хвилю постачання молока графічно; в) *зробити* висновки.

### ***Розв'язання***

1. Сезонність постачання молока за три роки (2003-2005 рр.) може бути охарактеризована за допомогою *індексів сезонності*: процентному відношенню окремих рівнів до середнього рівня ряду динаміки. Місячні дані одного року через вплив випадкових факторів можуть бути нетиповими для виявлення тенденції розвитку явища. Тому доцільно визначити індекси сезонності в середньому за три роки. Спочатку для кожного місяця за три роки обчислимо середню величину постачання молока. Потім визначимо середньорічний рівень для триріччя і обчислимо індекси сезонності:



Таблиця 7.14

Місяць	Роки			Всього за три роки, т	У середньому за три роки, $\bar{y}_i, \text{т}$	Індекс сезонності, $I_s = \frac{\bar{y}_i}{y_{заг}} 100\%$
	2003	2004	2005			
I	120	131	112	363	121,0	78,7
II	125	127	130	382	127,3	82,8
III	140	152	143	435	145,0	94,3
IV	157	160	162	479	159,7	103,8
V	168	181	175	524	174,7	113,6
VI	181	194	197	572	190,7	124,0
VII	196	201	191	588	196,0	127,4
VIII	183	180	171	534	178,0	115,7
IX	160	165	154	479	159,7	103,8
X	142	148	155	445	148,3	96,4
XI	133	127	140	400	133,3	86,7
XII	115	110	111	336	112,0	72,8
Всього	1820	1876	1841	5537	1845,7	1200
У середньому	151,7	156,3	153,4	461,4	153,8	100

2. В графі 6 таблиці визначимо середні рівні постачання молока за три роки по місяцях. Середні рівні розраховуються за формулою середньої арифметичної простої:

$$\bar{y}_i = \frac{\sum y}{n},$$

де  $y_i$  – місячні рівні за три роки;  $n$  – число місяців.

Так,

$$\text{у січні } \bar{y}_I = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{n} = \frac{120 + 131 + 112}{3} = \frac{363}{3} = 121,0 \text{ т};$$

у лютому

$$\bar{y}_{II} = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{n} = \frac{125 + 127 + 130}{3} = \frac{382}{3} \approx 127,3 \text{ т і т.д.}$$

3. За обчисленими середньомісячними рівнями визначимо загальний середній рівень за три роки (останній рядок гр.6):

$$\bar{y}_{заг} = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} = \frac{121,0 + 127,3 + \dots + 112,0}{12} = \frac{1845,7}{12} \approx 153,8 \text{ т,}$$

або за даними про середні рівні за кожен рік:

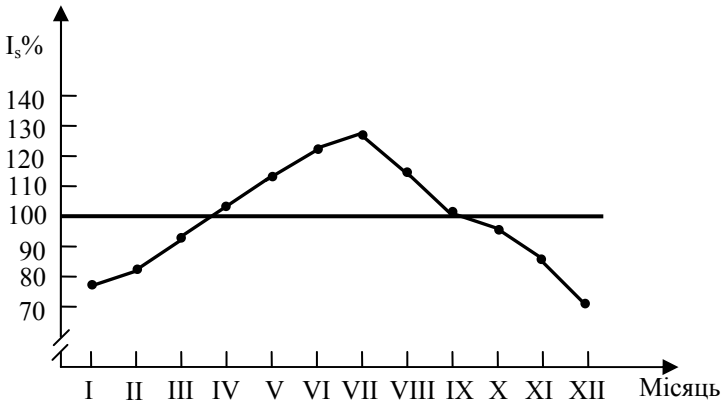
$$\bar{y}_{заг} = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} = \frac{151,7 + 156,3 + 153,4}{3} = 153,8 \text{ т.}$$

4. Встановимо індекси сезонності постачання молока (гр.7):

$$\text{у січні } \bar{I}_s = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_{заг.}} 100 = \frac{121,0}{153,8} 100 \approx 78,7\% ;$$

$$\text{у лютому } \bar{I}_s = \frac{\bar{y}_2}{\bar{y}_{заг.}} 100 = \frac{127,3}{153,8} 100 \approx 82,8\% \text{ і т.д.}$$

5. Зобразимо *сезонну хвилю* постачання молока графічно-побудувавши лінійну діаграму (рис. 7.3):



**Рисунок 7.3** – Сезона хвиля постачання молока на молокозаводи міста

6. *Висновки.* З даних таблиці і рисунка видно, що сезонність постачання молока на молокозаводи міста має чітко виражений характер: найбільше молока було поставлено у весняно-літній період, а найменше – в осінньо-зимовий. Максимум постачання припадає на липень, мінімум – на грудень.

### *Задачі*

7.1. Є такі дані про виробництво молока в КСП області (тис.т), в межах якої виникли зміни:

**Таблиця 7.15**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
В старих межах, тис.т	6,7	8,1	8,7	-	-	-
В нових межах, тис.т	-	-	13,1	12,4	13,5	14,2

*Необхідно:* а) вказати причини непорівнюваності рівнів рядів динаміки для проведення аналізу; б) провести змикання рядів динаміки до порівнювального виду; в) встановити вид ряду динаміки і зробити його графічно у вигляді лінійної діаграми.

7.2. Є дані про поголів'я корів за ряд років в районі, в територіальних межах якого виникли зміни (тис.голів):

**Таблиця 7.16**

Рік	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
До змін, тис. голів	22,3	23,1	24,2	24,8	-	-	-
Після змін, тис. голів	-	-	-	26,1	26,9	27,8	28,4

*Необхідно:* а) вказати причини непорівнюваності рівнів рядів динаміки з метою виявлення тенденції змін поголів'я корів; б) провести змикання рядів динаміки до порівнювального виду; в) встановити вид ряду динаміки і зобразити його графічно у вигляді лінійної діаграми.

**7.3.** Є дані про пасажирські перевезення міським транспортом у I кварталі 2005 року (тис. осіб): січень – 618; лютий – 627; березень – 630. *Встановити* причину непорівнювальності рівнів ряду динаміки для аналізу. *Привести* рівні ряду до порівнювального виду. *Встановити* вид ряду динаміки і *зобразити* його графічно у вигляді лінійної діаграми.

**7.4.** Отримані такі дані про розподіл народжених дітей за квартали 2005 року, осіб: I квартал – 1170; II квартал – 910; III квартал – 1012; IV квартал – 1116. *Встановити* причину незрівнянності рівнів ряду динаміки. *Привести* рівні ряду до порівнювального виду. *Встановити* вид створеного ряду динаміки і *нанести* його рівні на лінійну діаграму.

**7.5.** Є такі дані [56] про залишки вкладів населення у комерційних банках України за 1995 – 2000 рр., млн. грн:

**Таблиця 7.17**

Залишки вкладів	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Всього	616	1227	2297	3089	4283	6580
В тому числі:						
- до запитання	306	480	743	834	1251	2029
- залишкові	310	747	1554	2255	3032	4551

*Визначити:* а) вид ряду динаміки; б) базисні та ланцюгові показники ряду динаміки (абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення одного проценту приросту); в) середній рівень та середні з аналітичних показників (середній абсолютний приріст, середній темп зростання, середній темп приросту). *Покажіть* ряд динаміки графічно. *Зробіть* висновки. *Дайте* прогноз на майбутнє.

**7.6.** Є такі дані [56] про чисельність населення України за 1991 – 2001 рр. на початок відповідного року, млн. осіб:

**Таблиця 7.18**

Показники	1991	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Кількість населення	51,9	51,3	50,9	50,5	50,1	49,7	49,3
У тому числі:							
- чоловіки	24,1	23,9	23,7	23,5	23,3	23,1	22,9
- жінки	27,8	27,4	27,2	27,0	26,8	26,6	26,4

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.7.** Є такі дані про наявність товарних запасів у роздрібній торгівлі торгової мережі міста за III квартал звітного року, тис. грн:

**Таблиця 7.19**

Товарні групи	На 01.07.05	На 01.08.05	На 01.09.05
Продовольчі товари	312	336	284
Непродовольчі товари	532	489	518

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.8.** Динаміка поголів'я корів у регіоні за 2002-2005 рр. характеризується даними:

**Таблиця 7.20**

Показник	2002	2003	2004	2005
Поголів'я корів на 01.01, тис. голів	910	874	810	780

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.9.** Динаміка виробництва молока у регіоні за 2002-2005 рр. характеризується даними:

Показник	2002	2003	2004	2005
Виробництво молока, тис.т	2420	2464	2406	2512

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.10.** Динаміка кредитів Всесвітнього банку реконструкції і розвитку на охорону здоров'я [43] за 1998-2000рр. ілюструється таблицею, млн. дол. США:

**Таблиця 7.22**

Показник	1998	1999	2000
Охорона здоров'я	940	1430	2260

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.11.** Динаміка кредитів Всесвітнього банку реконструкції і розвитку на освіту [43] за 1998–2000 рр. ілюструється таблицею, млн. дол. США:

**Таблиця 7.23**

Показник	1998	1999	2000
Освіта	1017	1344	1705

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.12.** Отримано такі дані про випуск промислової продукції підприємствами регіону за 2000-2005 рр. (у порівнювальних цінах):

**Таблиця 7.24**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Показник	24,1	25,3	26,4	27,3	29,3	34,6

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.13.** Динаміка урожайності зернових культур області характеризується такими даними, ц/га:

**Таблиця 7.25**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Показник	14,6	12,7	14,4	16,2	16,5	18,8	15,6

*Виконайте завдання задачі 7.5.*

**7.14.** Залишки оборотних коштів підприємства становили, тис. грн.: на 01.01.05 – 185; 01.04.05 – 240; 01.07.05 – 215; 01.10.05 – 225; на 01.01.06 – 230. *Визначте середньорічний залишок оборотних коштів.*

**7.15.** Є такі дані про чисельність відвідувачів обласної бібліотеки (осіб) у листопаді місяці 2005 року: 01.11 – 36; 05.11 – 28; 16.11 – 42; 17.11 – 32; 30.11 – 25 осіб. *Визначте середню чисельність відвідувачів за місяць. Зробіть висновки.*

**7.16.** Загальна заборгованість за короткостроковими кредитами становила, тис. грн.: на 01.01.05 – 620; 01.02.05 – 680; 01.03.05 – 740; 01.04.05 – 760; 01.05.05 – 710; 01.06.05 – 810; 01.07.05 – 740; 01.08.05 – 700. *Визначте середній залишок заборгованості за короткостроковими кредитами за перші два квартали, а також за перше півріччя. Зробіть висновки.*

**7.17.** Сума залишків готової продукції на складі становила, тис. грн.: на 03.11.05 – 15,0; 10.11.05 – 23; 17.11.05 – 16; 24.11.05 – 21; 01.12.05 – 4. *Визначте середні залишки готової продукції на складі у листопаді. Зробіть висновки.*

**7.18-7.20.** Використовуючи дані табл. 7.26 про виробництво продукції на підприємстві за 1999-2005 рр., *визначити:* 1) абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту (ланцюгові та базисні), абсолютне значення 1% приросту; результати подати в таблиці, *зробити* висновки; 2) середньорічний рівень виробництва продукції за весь період; 3) середньорічний абсолютний приріст за 2000-2001 рр., 2002-2005 рр., 2000-2005 рр.;

зробити висновки; 4) середньорічні темпи зростання і приросту за 2004-2005 рр., 2000-2005 рр.; *зробити висновки.*

**Таблиця 7.26**

Номер підприємства	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	342	354	351	376	386	404	398
2	492	498	506	512	520	524	534
3	542	545	530	610	602	608	630

**7.21.** Є такі дані про реалізацію м'ясних продуктів власного виробництва за двома регіонами за період 2001-2005 рр., тис. грн:

**Таблиця 7.27**

Показник	2001	2002	2003	2004	2005
Регіон А	270,3	650,1	890,0	110,3	130,6
Регіон Б	430,1	460,8	510,2	540,3	520,1

*Зробити* аналіз зіставлення двох рядів динаміки з реалізації м'ясної продукції за регіонами шляхом проведення рядів динаміки до однієї основи з графічним представленням результатів зрівняння.

**7.22.** *Визначте* в ряду динаміки про випуск продукції за групами підприємств у 2005 році (тис. грн.) загальну тенденцію розвитку за рахунок укрупнення інтервалів за кварталами:



**Таблиця 7.28**

Місяць	Показник
I	23,4
II	19,0
III	22,3
IV	24,6
V	24,3
VI	27,1
VII	28,2
VIII	24,2
IX	26,1
X	29,0
XI	30,1
XII	25,9

*Зобразіть тенденцію розвитку графічно. Зробіть висновки.*

**7.23.** *Визначте в ряду динаміки про реалізацію молочної продукції в магазинах групи міст у 2005 році (тис. грн) загальну тенденцію розвитку за рахунок укрупнення інтервалів за кварталами:*

**Таблиця 7.29**

Місяць	Показник
I	10,4
II	10,2
III	11,6
IV	13,5
V	15,6
VI	23,4
VII	25,0
VIII	19,4
IX	16,8
X	11,8
XI	10,2
XII	7,9

*Зобразіть тенденцію розвитку графічно. Зробіть висновки.*

**7.24.** За містом є дані про реалізацію яєць в магазинах за місяцями 2002 – 2005 рр. (млн. шт.):

**Таблиця 7.30**

Місяць	2002	2003	2004	2005
I	2	3	4	5
І	11,9	16,2	22,9	31,1
ІІ	11,2	17,6	13,6	25,2
ІІІ	12,1	18,2	16,4	20,4
ІV	42,6	77,4	89,8	70,8
V	40,2	68,2	74,6	61,2
VI	58,4	65,8	50,3	76,4
VII	41,8	41,3	20,8	42,8
VIII	22,8	38,6	14,1	41,1
IX	14,6	27,9	13,6	69,8
X	15,3	25,0	24,2	41,3
XI	16,2	27,3	31,1	30,8
XII	17,8	31,1	20,9	31,6

Для вивчення загальної тенденції даної продукції:  
а) *зробити* перетворення первинних даних за рахунок укрупнення періодів часу: за кварталними рівнями; за річними рівнями; б) *нанести* на лінійний графік отримані кварталні рівні; в) *провести* згладжування кварталних рівнів за рахунок ковзної середньої за кварталами; г) *нанести* отримані при згладжуванні дані на графік з кварталними рівнями; д) *зробити висновки* за характером загальної тенденції явища.

**7.25.** Реалізація кондитерських виробів в магазинах міста за місяцями у 2002 – 2005 рр. характеризується такими даними (т.):

**Таблиця 7.31**

Місяць	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.
I	29,7	30,8	37,1	35,3
II	30,1	26,9	31,2	32,9
III	32,8	37,9	42,4	36,3
IV	33,7	38,6	40,6	46,2
V	28,7	35,9	35,9	36,4
VI	30,1	40,1	40,1	38,4
VII	31,2	39,2	35,2	38,2
VIII	28,9	34,3	33,9	36,1
IX	31,7	34,5	33,4	35,8
X	32,1	34,2	35,1	34,7
XI	33,9	35,9	36,4	38,6
XII	38,1	41,2	40,7	47,9

*Виконайте завдання задачі 7.24.*

**7.26.** Виробництво шкіряного взуття в області регіону за 2000 – 2005 рр. характеризується такими даними (тис. пар):

**Таблиця 7.32**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Показник	7,2	7,4	8,1	8,6	8,8	9,0

Для вивчення загальної тенденції зростання виробництва взуття: а) *покажіть* ряд динаміки фактичних даних графічно; б) *виберіть* вид аналітичної функції для теоретичного тренду вивчасмої залежності; в) *визначте* параметри рівняння тренду і проведіть їх аналіз; г) *зробіть* висновки.

**7.27.** Реалізація овочів на ринках групи міст за 1997 – 2005 рр. характеризується такими даними (тис. т):

**Таблиця 7.33**

Рік	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Показник	102,0	121,0	119,6	160,1	204,3	261,1	200,4	247,9	280,4

*Виконайте завдання задачі 7.26.*

**7.28.** Динаміка реалізації кондитерських виробів в магазинах групи городів регіону характеризується такими даними (тис. т):

**Таблиця 7.34**

Рік	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Показник	10,8	11,6	13,4	15,3	15,8	16,1	17,2

*Виконайте завдання задачі 7.26.*

**7.29.** Середньодобове споживання електроенергії характеризується даними, тис. кВт•рік:

**Таблиця 7.35**

Місяць	Показник	Місяць	Показник
I	15,9	VII	8,2
II	14,2	VIII	9,7
III	13,6	IX	10,6
IV	9,8	X	12,1
V	8,1	XI	16,1
VI	7,4	XII	17,9

*Визначте індекси сезонності. Опишіть сезонну хвилю графічно. Зробіть висновки.*

**7.30.** Реалізація кондитерських виробів і морозива характеризується даними, %:

**Таблиця 7.36**

Місяць	Кондвироби	Морозиво
I	124,9	48,7
II	114,6	51,6
III	102,4	74,8
IV	105,3	91,1
V	90,0	130,6
VI	80,6	170,4
VII	84,8	161,2
VIII	70,4	150,3
IX	78,6	124,6
X	100,1	81,7
XI	110,6	60,1
XII	129,8	38,6

*Виконайте завдання задачі 7.29.*

## Глава 8. Індeksi та їх використання в економіко-статистичних дослідженнях

### 8.1. Поняття індєксів та їх роль у статистико-економічному аналізі

Термін “індекс” походить від латинського слова “*index*” і в перекладі означає показчик, показник. Індєксам належить одне з найважливіших місць серед узагальнюючих статистичних показників. З їх допомогою досліджується роль окремих факторів у формуванні економічних показників на макро- і мікрорівні, виявляються резерви виробництва, виконуються зіставлення суспільних явищ у міжнародному масштабі тощо.

*Індекс* – це відносна величина порівняння, яка характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індєксів є коефіцієнти або проценти. *Особливістю* індєксів є те, що на відміну від інших відносних величин індєкси характеризують складові явища, елементи яких *не підлягають підсумовуванню*. Наприклад, для товарів з різними споживчими властивостями: молока – в літрах, м’яса – в центнерах тощо. Крім того, індєкси завжди характеризують співвідношення одноїменних явищ – цін, собівартості, продуктивності праці та ін., що відображається в назві індєксів.

За допомогою індєксів вирішують такі *основні задачі*:

1) характеристика загальної зміни складного економічного явища у динаміці, територіальному порівнянні, зіставленні з нормативами, планами, прогнозами (наприклад, зміни вартості виробленої продукції, зміни витрат на виробництво, зміни собівартості, продуктивності праці; порівняння споживання продуктів харчування на душу населення в Україні та інших країнах тощо);

2) виявлення у показника складного явища впливу окремих факторів на результативний показник (наприклад, вплив зміни рівня цін і зміни кількості проданих товарів на обсяг товарообороту; виявлення впливу на зростання випуску продукції збільшення чисельності робітників з одного боку і збільшення продуктивності праці – з другого боку);

3) вивчення динаміки середніх величин та оцінка впливу структурних зрушень на зміну середньої величини (наприклад, оцінка середньої собівартості за групою підприємств з різним рівнем собівартості при випуску однорідної продукції).

Методологія побудови та використання індексів в статистико-економічному аналізі називається *індексним методом*.

Важливою особливістю індексів є те, що їм притаманні синтетичні та аналітичні властивості. *Синтетичні* властивості індексів полягають в тому, що з їх допомогою здійснюється з'єднання (агрегування) в ціле різнорідних одиниць статистичної сукупності. *Аналітичні* властивості індексів проявляються в тому, що за допомогою індексного методу виявляється вплив факторів на зміну досліджуваного показника.

В індексному методі застосовується певна система *умовних позначень*, за допомогою яких будують і записують індекси. Кожна досліджувана величина має своє позначення у вигляді відповідної літери англійського алфавіту:

а) *кількісні або об'ємні показники*:

$q$  – обсяг виготовленої продукції або кількість проданого товару певного виду в натуральному вираженні;

$T$  – загальна кількість відпрацьованих людино-годин чи людино-днів (загальні витрати робочого часу на виробництво продукції) або середньооблікова чисельність працівників;

$h$  – розмір посівної площі;

б) *якісні показники*:

$p$  – ціна одиниці товару чи продукції;

$z$  – собівартість одиниці продукції;

$t = \frac{T}{q}$  – витрати робочого часу (праці) на виробництво

продукції, тобто її трудомісткість;

$\bar{q} = \frac{q}{T}$  – середній випуск продукції в розрахунку на од-

ного працівника чи на один людино-день (людино-годину), тобто продуктивність праці;

$y$  – врожайність певної культури з 1 га;

в) *показники, що отримані як добуток якісного та кількісного показників*:

$pq$  – вартість випуску продукції або загальна вартість проданого товару певного виду (товарооборот);

$zq$  – загальна собівартість продукції певного виду, тобто витрати на її виробництво;

$tq=T$  – загальні витрати робочого часу на випуск продукції певного виду;

$yh$  – валовий збір певної сільськогосподарської культури.

У використанні індексів при динамічних або просторових порівняннях використовують *спеціальні позначення*. Період або об'єкт, з яким порівнюють, називають *базисним*, а період чи об'єкт, який порівнюють, – *поточним*. Дані базисного періоду позначають підрядковим знаком “0”, а звітнього – “1”. Наприклад, кількість продукції, виробленої за базисний звітний період, позначають відповідно  $q_0$  і  $q_1$ . Щоб позначити конкретно плановий рівень, пишуть “*пл*”; наприклад, кількість продукції за планом позначають  $q_{пл}$ . Індеси у вираженні коефіцієнта визначають з точністю 0,0001, що зумовлено взаємозв'язком індексів.

У індексах є дві величини: одну, зміну якої вивчають при використанні індивідуальних та загальних індексів, називають *індексованою*; другу, постійну, у загальних індексах що приводить різномірні елементи сукупності до порівнюваного виду – *сумірником* (для індексів кількісних показників) або *вагою* (для індексів якісних показників).

## 8.2. Класифікація індексів

У статистичному аналізі використовують різні форми і види індексів, що зумовлює потребу у відповідній їх *класифікації*. Індеси можуть бути класифіковані за такими ознаками:

- а) за мірою охоплення елементів сукупності;
- б) за базою порівняння;
- в) за видом об'єкту порівняння;
- г) за видом ваги (сумірника);
- д) за формою побудови;
- ж) в залежності від змісту та характеру індексуємої величини;
- з) за об'єктом дослідження;
- к) за складом явища;



л) за періодом розрахунку.

*За мірою охоплення елементів сукупності* розрізняють індивідуальні та загальні (зведені) індекси.

*Індивідуальні індекси* – це відносні показники, які характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення в просторі якогось одного виду одиниць явища. Індивідуальні індекси позначаються буквою  $i$  та відображають зміну тільки одного елемента сукупності (наприклад, видобуток вугілля на шахті, ціна на картоплю з сільгоспідприємства). Так,  $i_q$  – індивідуальний індекс обсягу продукції,  $i_p$  – індивідуальний індекс цін тощо.

*Загальні (зведені) індекси* позначають буквою  $I$  та характеризують динаміку складного явища, елементи якого не піддаються безпосередньому підсумуванню в часі, просторі чи порівняно з планом (наприклад, видобуток вугілля кількома шахтами, зміна цін на картоплю сільгоспідприємствами району). Так,  $I_q$  – загальний індекс фізичного обсягу продукції,  $I_p$  – загальний індекс цін тощо. У статистичному аналізі використовуються також *групові*, або *субіндекси*, які охоплюють частини цілого (наприклад, індекси продукції за окремими галузями).

*За базою порівняння* розрізняють базисні та ланцюгові індекси. В *базисних індексах* усі періоди порівнюють з одним, взятим за базу, а в *ланцюгових* – кожен наступний період порівнюють з попереднім.

*За видом об'єкту порівняння* розрізняють динамічні, територіальні індекси та індекси порівняно з планом (нормою, стандартом). *Динамічні індекси* характеризують зміну явища за часом (ціни, собівартості, продуктивності праці тощо). *Територіальні індекси* відповідають зіставленню показників за відповідними географічними територіями (країнами, регіонами, областями і т.д.). *Індекси порівняно з планом* характеризують стан діяльності підприємств (організацій, установ) на даний поточний період у зрівнянні з встановленим планом (стандартом, нормою).

Для загальних (зведених) індексів *за видом ваги (сумірника)* розрізняють *індекси з постійними вагами* та *індекси зі змінними вагами*.

*За формою побудови*, в залежності від методології розрахунку, загальні індекси поділяють на агрегатні та середні індекси. *Агрегатні індекси* за рахунок введення сумірника (ваги) в

чисельник і знаменник індексу дозволяють здійснити поєднання різнорідних елементів для характеристики складних явищ. *Середні індекси* використовуються у формі *середньозважених індексів*, коли індексована величина виражається через індивідуальні індекси, а також у формі *середніх індексів середніх величин* в разі вивчення динаміки середніх величин.

*В залежності від змісту та характеру індексуємої величини* розрізняють індекси *кількісних (об'ємних)* показників (наприклад, фізичного обсягу продукції) та *індекси якісних показників* (наприклад, цін, собівартості та ін.)

*За об'єктом дослідження* індекси кількісних показників поділяють на *індекси фізичного обсягу продукції, територіальні індекси, індекси розміру та структури посівних площ* тощо.

*За складом явища* розрізняють індекси постійного та змінного складу, структурних зрушень. Індекси, в яких змінюється одна величина, називають *індексами постійного складу* (індекси цін, собівартості та ін.), а дві і більше величини – *індексами змінного складу* (індекси вартості, обсягу продукції, загальних витрат, валового збору тощо). Відношення індексу змінного складу до індексу постійного складу дає *індекс структурних зрушень*.

Нарешті, *за періодом розрахунку* бувають *річні, квартальні, місячні та тижневі індекси*.

### **8.3. Індивідуальні індекси**

Найбільш простим за індексним методом є розрахунок *індивідуальних індексів*. Вони мають відношення до одного елементу явища і не потребують підсумовування. Індивідуальні індекси за своєю суттю є відносними величинами динаміки, виконання зобов'язань, зіставлення.

Розрахунок індивідуальних індексів виконують шляхом обчислення двох індексуємих величин у вигляді звичайного дробу: у чисельнику знаходиться величина поточного (звітного) періоду, яка порівнюється, і позначається підрядним знаком “1” (наприклад, кількість виробленої продукції певного виду у поточному періоді  $q_1$ , ціна такої продукції –  $p_1$  і т.д.); у знаменнику знаходиться величина базисного періоду, з яким порівнюється

величина поточного періоду, і позначається підрядним знаком "0" (наприклад, кількість виробленої продукції певного виду у базисному періоді  $q_0$ , ціна такої продукції –  $p_0$  і т.д.).

Прикладами розрахунку індивідуальних індексів є такі:

а) для кількісних (об'ємних) показників:

- *індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції*

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}; \quad (8.1)$$

- *індивідуальний індекс кількості відпрацьованих людино-днів*

$$i_T = \frac{T_1}{T_0}, \quad (8.2)$$

де  $T_1, T_0$  – кількість відпрацьованих людино-днів на виробництво продукції у поточному і базисному періодах;

- *індивідуальний індекс розміру посівної площі*

$$i_h = \frac{h_1}{h_0}, \quad (8.3)$$

де  $h_1, h_0$  – розміри посівної площ у поточному і базисному періодах.

б) для якісних показників:

- *індивідуальний індекс цін на певний вид товару (продукції)*

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (8.4)$$

де  $p_1, p_0$  – ціна одиниці товару в поточному і базисному періодах;

- *індивідуальний індекс собівартості продукції*

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad (8.5)$$

де  $z_1, z_0$  – собівартість одиниці продукції в поточному і базисному періодах;

- *індивідуальний індекс продуктивності праці*

$$i_t = \frac{t_1}{t_0}, \quad (8.6)$$

де  $t_1, t_0$  – витрати робочого часу (праці) на виробництво одиниці продукції в поточному і базисному періодах.

в) для показників, які отримані як добуток якісного та кількісного показників:

- *індивідуальний індекс вартості продукції (товарообороту)*

$$i_{pq} = i_p * i_q; \quad (8.7)$$

- *індивідуальний індекс загальної собівартості продукції*

$$i_{zq} = i_z * i_q; \quad (8.8)$$

- *індивідуальний індекс валового збору певного виду сільськогосподарської продукції*

$$i_{yh} = i_y * i_h, \quad (8.9)$$

де  $i_y = \frac{y_1}{y_0}$  – індивідуальний індекс врожайності культури з

1 га.

Індивідуальні індекси можуть розраховуватись у вигляді індексного ряду за декілька періодів. При цьому існує два способи розрахунку індивідуальних індексів: ланцюговий і базисний. При *ланцюговому способі розрахунку* за базу порівняння приймається індексована величина сусіднього минулого періоду. При цьому база розрахунку в ряду постійно змінюється. Наприклад, для індексу фізичного обсягу продукції *ланцюгові індекси* за різними періодами розраховуються так:  $i_{10} = \frac{q_1}{q_0}$ ,

$i_{21} = \frac{q_2}{q_1}$ ,  $i_{32} = \frac{q_3}{q_2}$  і т.д. При *базисному способі розрахунку* за

базу приймається незмінна індексована величина якогось одного періоду. Наприклад, для розглянутого випадку *базисні індекси* фізичного обсягу продукції розраховуються так:  $i_{10} = \frac{q_1}{q_0}$ ,

$i_{20} = \frac{q_2}{q_0}$ ,  $i_{30} = \frac{q_3}{q_0}$  і т.д.

Між ланцюговими і базисними індивідуальними індексами існує такий взаємозв'язок: добуток ланцюгових індексів дорівнює базисному індексу крайніх періодів. Наприклад, для індексу фізичного обсягу продукції:

$$i_{q_{10}} * i_{q_{21}} * i_{q_{32}} = i_{q_{30}}. \quad (8.10)$$

Частка від ділення наступного базисного індексу на попередній дорівнює відповідному ланцюговому індексу:

$$i_{q_{20}} : i_{q_{10}} = i_{q_{21}}. \quad (8.11)$$

Тому при наявності ланцюгових індексів можна перейти до базисних, а при наявності базисних - до ланцюгових без прямого розрахунку.

#### **8.4. Агрегатна форма загальних індексів кількісних показників**

Найбільш типовим індексом кількісних показників є *індекс фізичного обсягу продукції*. Тому розглянемо його побудову.

В разі однорідної сукупності для її характеристики можуть бути використані індивідуальні індекси, які не потребують підсумовування елементів цієї сукупності.

У випадку неоднорідної сукупності її елементи не підлягають підсумовуванню з причини різної натуральної суті товару та різних одиниць вимірювання (наприклад, такі товари як мед, крупи, картопля, тканини і т.д. в магазині вимірюються у кілограмах, літрах, метрах тощо). Зіставлення загальних фізичних обсягів реалізованих товарів не має сенсу, тому загальний індекс фізичного обсягу продукції, як узагальнюючий показник

явища, не може розраховуватись як  $I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$ . Для цього пот-

рібно привести різні види товарів до порівняльного виду, що складає основу методологічної побудови загальних індексів. Розглянемо суть цієї методології у випадку побудови агрегатної форми загальних індексів як найбільш розповсюдженої в економічному аналізі досліджуваних явищ (процесів).

Для того, щоб привести різні види товарів до порівняльного виду і здійснювати підсумування різних видів товарів, чисельник і знаменник складного індексу представляють у вигляді *агрегатів*, тобто поєднання різнорідних елементів. Кожен з агрегатів у чисельнику і знаменнику індексу являє собою у вигляді суми (знак  $\sum$ ) добуток *індексованої величини* (для загального

індексу фізичного обсягу продукції це кількість вироблених товарів різних видів у поточному  $q_1$  і базисному  $q_0$  періодів) на незмінну величину для видів товарів – *сумірник*. Для загального індексу фізичного обсягу продукції в якості сумірника виступають порівнювальні, фіксовані ціни за товарами  $p_0$  на рівні базисного періоду, що дозволяє усунути їх вплив на зміну обсягу продукції. Введення сумірника у агрегати індексу вирішує проблему підсумування, тобто приведення всіх видів товарів (продукції) до єдиного змісту. У випадку індексу фізичного обсягу продукції – це зіставлення агрегатів у вигляді вартості вироблених товарів у періодах зрівняння.

Таким чином, загальний індекс, який знаходиться шляхом порівняння результатів складного явища у поточному і базисному періодах за рахунок введення сумірників (ваг), називається *агрегатним*. Спосіб, за допомогою якого складають загальний індекс таким чином, має назву *агрегатного способу*.

Остаточо, загальний (зведений) індекс фізичного обсягу продукції в агрегатній формі, або *агрегатний індекс фізичного обсягу продукції*, записуються у вигляді:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (8.12)$$

де  $q_1, q_0$  – кількість вироблених товарів (обсяг продукції) відповідно у поточному (звітному) та базисному періодах;  $p_0$  – незмінна ціна кожного виду товарів у базисному періоді;  $\sum q_1 p_0$  – умовний показник, який характеризує вартість товарів у поточному періоді за цінами базисного періоду;  $\sum q_0 p_0$  – вартість товарів у базисному періоді.

Розрахований за формулою (8.12) *індекс фізичного обсягу продукції* показує, в скільки разів змінився фізичний обсяг продукції або скільки процентів складає його зростання (зниження) у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом.

Так, наприклад, якщо агрегатний індекс фізичного обсягу продукції дорівнює  $I_q=1,24$ , або 124%, то це означає, що загальний випуск продукції в поточному періоді у зрівнянні з базисним періодом зріс у 1,24 рази, або на 24% ( $124-100=24\%$ ). В разі

$I_q < 1,0$  (або 100%) говорять про зменшення випуску продукції у зрівнянні з базисним періодом.

Різниця чисельника і знаменника індексу (8.12)  $\Delta_q = \left( \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 \right)$  свідчить про абсолютне зростання ( $\Delta_q > 0$ ) або абсолютне зменшення ( $\Delta_q < 0$ ) вартості випущених товарів у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом у порівнянних цінах на рівні базисного періоду.

Агрегатні індекси кількісних показників можуть розраховуватись у вигляді індексного ряду за декілька періодів. При цьому використовуються *ланцюгові та базисні способи* розрахунку.

Наведемо приклади ланцюгових і базисних загальних індексів агрегатної форми фізичного обсягу продукції з постійними та змінними вагами (сумірниками) і покажемо їхній взаємозв'язок:

*Ланцюгові індекси з постійними вагами:*

$$I_{q_{10}} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; I_{q_{21}} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0}; I_{q_{32}} = \frac{\sum q_3 p_0}{\sum q_2 p_0} \text{ і т.д.} \quad (8.13)$$

*Ланцюгові індекси зі змінними вагами:*

$$I_{q_{10}} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; I_{q_{21}} = \frac{\sum q_2 p_1}{\sum q_1 p_1}; I_{q_{32}} = \frac{\sum q_3 p_2}{\sum q_2 p_2} \text{ і т.д.} \quad (8.14)$$

*Базисні індекси з постійними вагами:*

$$I_{q_{10}} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; I_{q_{20}} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}; I_{q_{30}} = \frac{\sum q_3 p_0}{\sum q_0 p_0} \text{ і т.д.} \quad (8.15)$$

*Базисні індекси зі змінними вагами:*

$$I_{q_{10}} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0}; I_{q_{20}} = \frac{\sum q_2 P_1}{\sum q_0 P_1}; I_{q_{30}} = \frac{\sum q_3 P_2}{\sum q_0 P_2} \text{ і т.д.} \quad (8.16)$$

Між ланцюговими і базисними агрегатними індексами існує такий взаємозв'язок: для індексів з постійними вагами добуток ланцюгових індексів дорівнює базисному індексу крайніх періодів:

$$I_{q_{10}} * I_{q_{21}} * I_{q_{32}} = I_{q_{30}}, \quad (8.17)$$

або

$$\frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} * \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_1 P_0} * \frac{\sum q_3 P_0}{\sum q_2 P_0} = \frac{\sum q_3 P_0}{\sum q_0 P_0}.$$

Частка від ділення наступного базисного індексу з постійними вагами на попередній дорівнює ланцюговому індексу:

$$I_{q_{20}} : I_{q_{10}} = I_{q_{21}}, \quad (8.18)$$

або

$$\frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_0 P_0} : \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_1 P_0}.$$

Аналогічно побудованому агрегатному індексу фізичного обсягу продукції (8.12–8.18) можуть бути побудовані агрегатні індекси інших кількісних показників, сумірниками і яких виступають якісні показники на рівні базисного періоду.

### **8.5. Агрегатна форма загальних індексів якісних і змішаних показників**

Загальні індекси агрегатної форми якісних показників (цін, собівартості, продуктивності праці тощо) будуються за тією ж методологією, що і агрегатні індекси кількісних показників. Для приведення якісних показників до порівняльного виду утворюються агрегати в чисельнику і знаменнику індексів у вигляді добутку індексованих величин на відповідні постійні ваги кількісних показників. В більшості випадків ваги фіксуються на рівні поточного (звітного) періоду або (в меншій мірі) - на рівні базисного періоду.



Серед агрегатних індексів якісних показників значна роль відводиться *агрегатному індексу цін*  $I_p$ , який в більшості випадків використовується у двох *формах*: індексу Пааше та індексу Ласпейреса.

*Індекс цін Пааше* запропоновано в 1874 р. німецьким економістом Г. Пааше. В індексі у якості ваги використовується обсяг продукції певного виду в поточному періоді  $q_1$ . Індекс Пааше розраховується за формулою:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \quad (8.19)$$

де  $p_1, p_0$  – індексовані величини цін на певний вид продукції відповідно у поточному та базисному періодах;  $\sum p_1 q_1$  – вартість всієї продукції у поточному періоді;  $\sum p_0 q_1$  – умовна вартість продукції поточного періоду за порівнюваними цінами базисного періоду.

Індекс цін Пааше характеризує вплив зміни цін на вартість кількості товарів, які реалізовані в поточному періоді.

Розрахований за формулою (8.19) *агрегатний індекс цін Пааше* показує, в скільки разів збільшився (зменшився) у середньому рівень цін на масу товару, що реалізовано в поточному періоді, або скільки процентів складає його зріст (зменшення) в поточному періоді у зрівнянні з базисним періодом.

Наприклад, якщо  $I_p=0,98$ , або 98%, то це означає, що рівень цін на товари, які реалізовано в поточному періоді, в середньому зменшився в 0,98 рази, або на 2% ( $100-98=2\%$ ) у зрівнянні з базисним періодом. В разі  $I_p>1,0$  (або 100%) говорять про збільшення рівня цін в поточному періоді порівняно з базисним періодом.

Різниця чисельника і знаменника (8.19)  $\Delta_p=(\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1)$  свідчить про абсолютну економію (-) ( $\Delta_p<0$ ) або абсолютну перевитрату (+) ( $\Delta_p>0$ ) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на ці товари.

Проте слід зазначити, що вибір ваг при побудові агрегатного індексу цін *не можна рахувати обов'язковим у всіх випадках*. В статистиці ряд задач можуть і повинні вирішуватись по різному в залежності від конкретної мети та особливостей дослідження. Проілюструємо це таким прикладом. Відомо, що в

період економічної кризи різко зростають ціни. В результаті ряд продуктів випадають із споживання населення, особливо мало-забезпечених. Припустимо, що в умовному базисному періоді у склад споживання входило 30 найменувань продуктів ( $q_0=30$ ), а в поточному періоді – тільки 25 найменувань ( $q_1=25$ ). Очевидно, що в такій ситуації індекс цін, розрахований за  $q_1$ , невірно відобразить зміну цін на ті продукти, які випали із споживання при надмірному зростанні цін. Тому в подібних випадках більш правильно відобразить зміну цін індекс, побудований за продукцією базисного періоду.

В 1864 р. німецьким економістом Е. Ласпейресом запропоновано *індекс Ласпейреса*, де в якості ваги використовується обсяг продукції за різновидністю товарів у базисному періоді  $q_0$ . Індекс Ласпейреса розраховується за формулою:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}, \quad (8.20)$$

де  $\sum p_1 q_0$  – вартість продукції у базисному періоді за цінами поточного періоду;  $\sum p_0 q_0$  – вартість продукції у базисному періоді.

Індекс Ласпейреса показує вплив зміни цін на вартість кількості товарів, які реалізовано в базисному періоді.

Таким чином, індекси цін Пааше і Ласпейреса не ідентичні і для однакових вихідних даних не співпадають, так як мають різний економічний зміст: індекс Ласпейреса використовують у прогнозуванні обсягу товарообороту у зв'язку з ймовірною зміною цін на товари в майбутньому періоді, індекс Пааше використовують при вивченні звітних даних, коли ціллю аналізу є якісна оцінка зміни товарообороту в результаті зміни цін у звітному періоді.

Індекс Ласпейреса (L) в ряді випадків більше індексу Пааше (P). Ця систематична залежність двох індексів відома в статистиці як *ефект Гершенкрона*.

Враховуючи наявну розбіжність між індексами Пааше і Ласпейреса, І. Фішером у міжнародному зіставленні запропоновано “ідеальний індекс” (*індекс Фішера*), як середньгеометрична величина з двох вищезгаданих індексів:

$$I_p = \sqrt{PL} . \quad (8.21)$$

Але цей індекс не отримав широкого розповсюдження в статистичній практиці країн світу через відсутність в індексі конкретного економічного змісту.

На теперішній час лишається проблема вибору універсальної системи зважування в агрегатних індексах цін. Проте вона компромісно вирішується використанням індексів Пааше чи Ласпейреса в конкретних умовах застосування.

В економічному аналізі явищ і процесів використовуються і інші агрегатні індекси якісних показників: собівартості продукції  $I_z$ , продуктивності праці  $I_t$  та ін.

*Агрегатний індекс собівартості продукції* розраховується за формулою:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} , \quad (8.22)$$

де  $z_1$ ,  $z_0$  – собівартість одиниці продукції певного виду відповідно у поточному та базисному періодах (індексуємі величини);  $q_1$  – кількість виробленої продукції кожного виду у поточному періоді, яка приймається в якості ваги;  $\sum z_1 q_1$  – витрати на виробництво продукції поточного періоду;  $\sum z_0 q_1$  – умовні витрати на виробництво тієї ж продукції, якщо б собівартість одиниці продукції була на рівні базисного періоду.

Розрахований за формулою (8.22) індекс собівартості показує, в скільки разів зменшився (зріс) у середньому рівень собівартості на продукцію, вироблену у поточному періоді, або скільки процентів складає його зменшення (зріст) в поточному періоді у зрівнянні з базисним.

Якщо із значення індексу собівартості у процентах відрахувати 100%, то різниця  $(I_z - 100)$  покаже, на скільки процентів у середньому зменшився (збільшився) рівень собівартості на продукцію, вироблену у поточному періоді.

Різниця між чисельником і знаменником індексу  $\Delta_z = (\sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1)$  характеризує економію (-) або перевитрати (+) від зміни собівартості одиниці продукції.

*Продуктивність праці* – це результат конкретної живої праці, ефективність цілеспрямованої діяльності людей у вигото-

вленні продукції на протязі відповідного проміжку часу. Вимірюється кількістю споживчих вартостей, вироблених в одиницю часу, або кількістю часу, витраченого на одиницю продукції.

Продуктивність праці важлива для успішного рішення багатьох соціальних і економічних задач. Тільки в наслідок неухильного зростання продуктивності праці можна забезпечити динамічний продуктивний розвиток виробництва, повисити рівень життя населення.

*Агрегатний індекс продуктивності праці* за витратами праці на одиницю продукції розраховується за формулою:

$$I_t = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}, \quad (8.23)$$

де  $t_0$ ,  $t_1$  – затрати робочого часу на одиницю продукції (трудомісткість) відповідно у базисному і поточному періодах;  $q_1$  – обсяг продукції поточного періоду;  $\sum t_0 q_1$  – умовні затрати робочого часу(трудомісткість) на всю продукцію базисного періоду;  $\sum t_1 q_1$  – фактичні затрати робочого часу на всю продукцію поточного періоду.

На відміну від наведених вище формул інших агрегатних індексів, в цьому індексі базисна величина індексуемого показника ( $t_0$ ) знаходиться в чисельнику, а поточна величина ( $t_1$ ) – в знаменнику. Це відбувається тому, що затрати праці на одиницю продукції і продуктивність праці зв'язані оберненою залежністю.

Розрахований за формулою (8.23) індекс продуктивності праці показує, у скільки разів зріс (зменшився) в середньому загальний рівень трудомісткості поточного (звітного) періоду у зрівнянні з базисним.

Якщо із значення індексу продуктивності праці в процентах відрахувати 100%, то різниця ( $I_t - 100$ ) покаже, на скільки процентів в середньому зріс (зменшився) на цей час рівень трудомісткості.

Різниця чисельника і знаменника індексу  $\Delta_t = (\sum t_0 q_1 - \sum t_1 q_1)$  показує зростання ( $\Delta_t > 0$ ) або зменшення ( $\Delta_t < 0$ ) трудомісткості на всю продукцію базисного періоду у зрівнянні з поточним.

Агрегатні індекси якісних показників можуть розраховуватись у вигляді індексного ряду. При цьому, як у наведеному

прикладі для агрегатного індексу фізичного обсягу продукції, використовуються ланцюговий та базисний спосіб розрахунку для індексів з постійними та змінними вагами.

До основних *агрегатних індексів змішаних показників* можна віднести індекси вартості (товарообороту) товарів  $I_{pq}$ , індекси загальної собівартості продукції  $I_{zq}$ , індекси загальних витрат робочого часу  $I_{lq}$  тощо.

Такі індекси можна подати у вигляді добутку двох індексів, або *системою індексів*, що зручно для аналізу складного явища під впливом певних факторів.

Так як *агрегатний індекс вартості товарів (товарообороту)* можна представити як добуток індексу цін  $I_p$  (у формі індексу Пааше) та індексу фізичного обсягу продукції  $I_q$

$$I_{pq} = I_p * I_q,$$

то

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}. \quad (8.24)$$

Як видно із виразу (8.25), цей індекс являє собою відношення вартості товарів поточного (звітного) періоду до вартості товарів базисного періоду. Індекс показує, в скільки разів зроста (зменшилась) вартість товарів (товарооборот) поточного періоду у зрівнянні з базисним, або скільки процентів складає зростання (зменшення) вартості товарів.

Якщо із індексу вартості, вираженому в процентах, відняти 100%, то різниця ( $I_{pq} - 100$ ) показує на скільки процентів змінилась вартість товарів в поточному періоді у зрівнянні з базисним.

Різниця чисельника і знаменника формули (8.24)

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$$

показує, на скільки грошових одиниць змінилась вартість товарів у поточному періоді у зрівнянні з базисним.

Якщо відомі два з індексів (8.24), то на підставі цієї залежності можна знайти третій індекс.

Аналогічно *агрегатний індекс загальної собівартості продукції  $I_{zq}$*  можна представити як добуток індексу собівартості  $I_z$  та індексу фізичного обсягу продукції за собівартістю  $I_q$  у ви-

гляді

$$I_{zq} = I_z * I_q,$$

або

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} * \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}, \quad (8.25)$$

який показує зіставлення витрат на виробництво продукції у поточному і базисному періодах і виражається у коефіцієнтах або процентах.

*Агрегатний індекс загальних витрат робочого часу*  $I_{tq}$  представляється у вигляді добутку індексу продуктивності праці  $I_t$  та індексу фізичного обсягу продукції за продуктивністю праці  $I_q$

$$I_{tq} = I_t * I_q,$$

або

$$I_{tq} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1} * \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_0 q_0} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}. \quad (8.26)$$

Його величина дає порівняння витрат робочого часу на виробництво продукції різних видів у поточному і базисному періодах.

*Індекс валового збору* врожаю  $I_{ys}$  можна подати як добуток індексу  $I_y$  та структури посівних площ  $I_s$

$$I_{ys} = I_y * I_s,$$

або

$$I_{ys} = \frac{\sum y_1 s_1}{\sum y_0 s_1} * \frac{\sum y_0 s_1}{\sum y_0 s_0} = \frac{\sum y_1 s_1}{\sum y_0 s_0}. \quad (8.27)$$

## 8.6. Середньозважені індекси

Агрегатний спосіб представлення загальних індексів в статистиці є найбільш розповсюдженим. Разом з тим використовується і інший спосіб розрахунку загальних індексів як середніх із відповідних індивідуальних індексів, або *середньозважених індексів*.

До розрахунку середньозважених індексів звертаються у

тих випадках, коли первинна (вихідна) інформація не дозволяє розрахувати загальний агрегатний індекс. Існують *дві форми* середньозважених індексів: *середньоарифметична* та *середньогармонічна*. Як правило, середній арифметичний індекс застосовується при індексуванні кількісних показників (наприклад, фізичного обсягу продукції), а середній гармонічний – при індексуванні якісних показників (наприклад, цін).

До розрахунку *середнього арифметичного індексу* вдаються тоді, коли індексована величина чисельника виражається через індивідуальний індекс. Наприклад, необхідно обчислити загальний індекс фізичного обсягу продукції  $I_q$ , коли з вихідних даних відомі індивідуальні індекси фізичного обсягу ( $i_q = q_1 / q_0$ ) і вартість продукції кожного виду за базисний період ( $q_0 p_0$ ). Тоді загальний індекс фізичного обсягу можна визначити як середню арифметичну зважену із індивідуальних індексів. Для цього змінимо невідому кількість продукції звітнього періоду ( $q_1$ ) добутком  $i_q q_0$  в чисельнику агрегатного індексу (8.12). Тоді загальний індекс фізичного обсягу продукції набуде вигляду:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}. \quad (8.28)$$

Ця формула являє собою середню арифметичну з індивідуальних індексів фізичного обсягу продукції, зважену за вартістю продукції базисного періоду.

Якщо індексована величина виражається через індивідуальний індекс у знаменнику, то індекс має назву *середнього гармонічного індексу*. Наприклад, відомі індивідуальні індекси цін

( $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ) і вартість кожного виду продукції за поточний (звіт-

ний) період ( $q_1 p_1$ ), але невідомі дані про ціну за одиницю продукції за базисний період ( $p_0$ ). Щоб знайти середній гармонічний індекс цін, у знаменнику агрегатного індексу (8.19) ціну базис-

ного періоду ( $p_0$ ) замінемо рівним їй відношенням  $p_0 = \frac{p_1}{i_p}$ .

Внаслідок цього знаменник агрегатної форми індексу цін (8.19)

набуде вигляду  $\sum p_0q_1 = \sum \frac{1}{i_p} p_1q_1$ , а індекс цін матиме вигляд:

$$I_p = \frac{\sum p_1q_1}{\sum \frac{1}{i_p} p_1q_1}. \quad (8.29)$$

Ця формула представляє собою середню гармонічну з індивідуальних індексів цін, зважену за обсягом продукції поточного періоду.

### 8.7. Загальні індекси середніх величин

В статистико-економічному аналізі доводиться порівнювати в динаміці такі узагальнюючі характеристики якісних показників як середня ціна, середня собівартість, середня продуктивність праці тощо. Так як на динаміку середньої впливають не тільки зміни усереднювальної ознаки, а й зміни складу розглядаємої сукупності, вплив кожного з цих факторів оцінюється за допомогою *загальних індексів середніх величин*. Такі індекси утворюють індексну систему, яка для якісних показників складається із трьох елементів: індексів змінного складу  $I_x^{3C}$ ; індексів фіксованого складу  $I_x^{\Phi C}$ ; індексів структурних зрушень  $I_x^{C3}$ , де  $x$  – вид розглядаємої ознаки (ціна, собівартість, продуктивність праці тощо).

*Індекс змінного складу*  $I_x^{3C}$  показує відносну зміну розглядаємого середнього рівня ознаки в цілому за розрахунок двох факторів – зміни індексуємої ознаки і зміни в структурі сукупності:

$$I_x^{3C} = \bar{x}_1 : \bar{x}_0 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}, \quad (8.30)$$

де  $\bar{x}_1, \bar{x}_0$  – середні ознаки відповідно у поточному та базисному періодах;  $f_1, f_0$  – ваги ознаки у зіставляємих періодах.

*Індекс фіксованого складу*  $I_x^{\Phi C}$  характеризує зміну середнього рівня за рахунок лише зміни індексованої величини (ваги постійні) при незмінній структурі сукупності:



$$I_x^{\phi C} = \bar{x}_1 : \bar{x}_0 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}. \quad (8.31)$$

Індекс структурних зрушень  $I_x^{C3}$  показує зміну середнього рівня за рахунок лише змін у структурі сукупності при незмінному значенні ознаки:

$$I_x^{C3} = \bar{x}_1 : \bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}. \quad (8.32)$$

Формули для середніх індексів підкоряються принципу зважування, який забезпечує їх пов'язання у *індексну систему*:

$$I_x^{3C} = I_x^{\phi C} * I_x^{C3}. \quad (8.33)$$

З використанням цієї формули за двома відомими індексами можна розрахувати третій.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Що називають індексами і яка їх особливість?
2. Які задачі вирішуються за допомогою індексів?
3. Розкрити зміст синтетичних і аналітичних властивостей індексів.
4. Які показники в розрахунку індексів належать до кількісних, якісних, змішаних?
5. Яка величина в розрахунку індексів називається індексованою, сумірником (вагою)?
6. За якими ознаками класифікують індекси?
7. Що характеризують індивідуальні та загальні індекси? Наведіть приклади.
8. Які індекси називають ланцюговими, базисними?
9. В чому полягає методологічна суть побудови загальних індексів агрегатної форми?
10. Наведіть приклади загальних індексів агрегатної форми: фізичного обсягу продукції; цін; собівартості; продуктивності праці; товарообороту.
11. В яких випадках використовується загальний індекс цін Пааше і як він розраховується?
12. В яких випадках використовується загальний індекс цін Ласпейреса і як він розраховується?
13. Наведіть приклади систем індексів.

14. В яких випадках використовують середньозважені індекси? Які їх види?
15. Який загальний індекс називають середньоарифметичним і як він розраховується?
16. Який загальний індекс називають середньогармонічним і як він розраховується?
17. В яких випадках розраховуються загальні середні індекси?
18. Пояснити суть індексу змінного складу на прикладі індексу цін.
19. Пояснити суть індексу фіксованого складу на прикладі індексу цін.
20. Пояснити суть індексу структурних зрушень на прикладі індексу цін.
21. Якою залежністю пов'язані загальні середні індекси?

### *Методичні вказівки до рішення типових задач*

**Задача 1. Розрахунок індивідуальних індексів.** Випуск продукції підприємствами за 2000-2005 рр. характеризується такими даними, тис.т:

**Таблиця 8.1**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Обсяг виробництва продукції	40,0	42,0	44,6	47,8	49,2	52,0

*Визначити* індивідуальні індекси обсягу продукції:

1) ланцюговим способом; 2) базисним способом, прийнявши за базу 2000 рік; 3) зробити перевірку розрахунку базисних індексів. *Зробити висновки.*

### *Розв'язання*

1. Обчислимо *ланцюгові індекси*:

- індекс продукції 2001 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{01}}{q_{00}} = \frac{42,0}{40,0} = 1,05, \text{ або } 105\%;$$

- індекс продукції 2002 р. до 2001 р.

$$i_q = \frac{q_{02}}{q_{01}} = \frac{44,6}{42,0} = 1,062, \text{ або } 106,2\% \text{ і т.д.}$$

В результаті розрахунків одержимо індивідуальні ланцюгові індекси:

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Коефіцієнти	-	1,05	1,062	1,072	1,029	1,057
Проценти	-	105,0	106,2	107,2	102,9	105,7

На основі результатів розрахунків можна зробити такі *висновки*: із року в рік має місце збільшення випуску продукції розглядаемого періоду у зрівнянні з попереднім періодом; темпи зростання випуску продукції у 2004 та 2005 рр. були нижче попередніх років.

2. Обчислимо *базисні індекси* при постійній базі у 2000 році:

- базисний індекс 2001 р. до 2000 р. дорівнює ланцюговому (1,05);

- базисний індекс 2002 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{02}}{q_{00}} = \frac{44,6}{40,0} = 1,115, \text{ або } 111,5\%$$

- базисний індекс 2003 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{03}}{q_{00}} = \frac{47,8}{40,0} = 1,195, \text{ або } 119,5\% \text{ і т.д.}$$

Результати розрахунків базисних індивідуальних індексів обсягом виробництва продукції характеризується даними:

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Коефіцієнти	-	1,05	1,115	1,195	1,23	1,30
Проценти	-	105,0	111,5	119,5	123,0	130,0

*Висновок:* отримані дані свідчать про зростання випуску продукції у зрівнянні з базисним періодом (2000 р.).

3. Зробимо *перевірку* розрахунку базисних індексів шляхом добутку ланцюгових індексів:

- базисний індекс 2002 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{01}}{q_{00}} * \frac{q_{02}}{q_{01}} = 1,05 * 1,062 = 1,115, \text{ або } 111,5\%;$$

- базисний індекс 2003 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{02}}{q_{00}} * \frac{q_{01}}{q_{02}} = 1,115 * 1,072 = 1,195, \text{ або } 119,5\%;$$

- базисний індекс 2004 р. до 2000 р.

$$i_q = \frac{q_{03}}{q_{00}} * \frac{q_{04}}{q_{03}} = 1,195 * 1,029 = 1,23, \text{ або } 123,0\% \text{ і т.д.}$$

Бачимо, що дані розрахунків базисних індексів прямим способом і способом добутку ланцюгових індексів збігаються.

**Задача 2. Розрахунок загальних індексів агрегатної форми.** Є такі дані про продаж сільськогосподарської продукції на ринку міста:

Таблиця 8.2

Товари	Продано за період, т		Середня ціна за 1 кг на протязі періоду, грн	
	базисний	поточний	базисний	поточний
Картопля	800	950	1,00	1,20
Морква	90	100	1,30	1,50
Бурак	95	120	1,20	1,30
Капуста	20	15	0,80	0,60
Цибуля	30	35	1,50	2,00

*Визначити:* 1) агрегатні індекси фізичного обсягу продукції, цін, вартості (товарообороту); 2) абсолютний приріст (зменшення) вартості проданих товарів внаслідок зміни цін у поточному періоді. *Зробити* висновки.

### ***Розв'язання***

1. Загальний індекс фізичного обсягу продукції у агрегатній формі обчислюється за формулою (8.12)

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

де  $q_1, q_0$  – обсяг товару певного виду в поточному і базисному періодах;  $p_0$  – середня ціна на певний вид товару у базисному періоді.

Агрегатний індекс фізичного обсягу продукції за всіма товарами на основі даних табл. 8.2. дорівнює:

$$\begin{aligned} I_q &= \frac{950 * 1000 + 100 * 1300 + 120 * 1200 + 15 * 800 + 35 * 1500}{800 * 1000 + 90 * 1300 + 95 * 1200 + 20 * 800 + 30 * 1500} = \\ &= \frac{1288500}{1092000} \approx 1,180, \text{ або } 118,0\%. \end{aligned}$$

*Висновок.* Обсяг реалізації сільськогосподарської продукції на ринку міста у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом зріс у 1,18 раз, або на  $(118,0-100,0)=18,0\%$ .

При аналізі зміни цін на товари в поточному періоді у зрівнянні з базисним необхідно використати агрегатний індекс цін у формі Пааше (8.19):

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

де  $p_1$  – ціна на товари в поточному періоді.

На основі даних табл. 8.2 індекс цін дорівнює:

$$\begin{aligned} I_p &= \frac{1200 * 950 + 1500 * 100 + 1300 * 120 + 600 * 15 + 2000 * 35}{1000 * 950 + 1300 * 100 + 1200 * 120 + 800 * 15 + 1500 * 35} = \\ &= \frac{1575000}{1288500} \approx 1,222, \text{ або } 122,2\%. \end{aligned}$$

*Висновок.* Ціни реалізації сільськогосподарської продукції на ринку міста у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом зросли у 1,222 рази, або на  $(122,2-100,0)=22,2\%$ .

Агрегатний індекс вартості (товарообороту) товарів на ринку міста розраховується за формулою (8.24):

$$\begin{aligned} I_{pq} &= \frac{1200 * 950 + 1500 * 100 + 1300 * 120 + 600 * 15 + 2000 * 35}{1000 * 800 + 1300 * 90 + 1200 * 95 + 800 * 20 + 1500 * 30} = \\ &= \frac{1575000}{1092000} = 1,442, \text{ або } 144,2\%. \end{aligned}$$

Даний індекс може бути також розраховано за рівнянням системи індексів:

$$I_{pq} = I_p * I_q = 1,222 * 1,180 = 1442, \text{ або } 144,2\%.$$

*Висновок.* Вартість реалізованих товарів на ринку міста у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом зросла в 1,442 рази, або на  $(144,2-100,0)=44,2\%$ .

2. Абсолютний приріст вартості проданих товарів внаслідок зміни цін у поточному періоді обчислюється за формулою

$$\Delta_{pq} = \sum p_1q_1 - \sum p_0q_0 = (157,5 - 109,2) * 10^4 = \\ = 48,3 * 10^4 = 483 \text{ тис. грн.}$$

**Задача 3. Розрахунок індивідуальних індексів та загальних індексів агрегатної форми.** Є такі дані про обсяг виробленої продукції та її собівартість на підприємстві:

**Таблиця 8.3**

Продукція	Обсяг виробленої продукції, тис.шт.		Собівартість продукції, гр.од.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А	3,1	3,3	1,1	1,2
Б	5,2	5,8	0,9	0,8

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси фізичного обсягу продукції, собівартості і витрат на виробництво продукції; 2) агрегатні індекси фізичного обсягу, собівартості і витрат на виробництво продукції; 3) економічний ефект від зміни собівартості продукції.

### **Розв'язання**

1. Індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0};$$

$$i_{q_A} = \frac{3,3}{3,1} = 1,064, \text{ або } 106,4\% (+6,4\%);$$

$$i_{q_B} = \frac{5,8}{5,2} = 1,115, \text{ або } 111,5\% (+11,5\%).$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним обсяг виробництва виготовлення продукції А збільшився на 6,4%, а продукції Б – на 11,5%.

Індивідуальний індекс собівартості:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0};$$

$$i_{z_A} = \frac{1,2}{1,1} = 1,090, \text{ або } 109,0\% (+9,0\%);$$

$$i_{z_B} = \frac{0,8}{0,9} = 0,889, \text{ або } 88,9\% (-11,1\%).$$

*Висновок:* У звітному періоді порівняно з базисним собівартість одиниці продукції А збільшилась на 9,0%, а продукції Б – зменшилась на 11,1%.

Індивідуальний індекс витрат на виробництво продукції:

$$i_{zq} = i_z * i_q;$$

$$i_{zqA} = 1,090 * 1,064 = 1,160, \text{ або } 116,0\% (+16,0\%);$$

$$i_{zqB} = 0,889 * 1,115 = 0,991, \text{ або } 99,1\% (-0,9\%).$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним витрати на виробництво продукції А підвищилися на 16,0%, а продукції Б – зменшилися на 0,9 %.

2. Агрегатний індекс фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0},$$

де  $\sum q_1 z_0$ ,  $\sum q_0 z_0$  – витрати на виробництво усіх видів продукції у звітному і базисному періодах відповідно за собівартістю базисного періоду

$$I_q = \frac{3,3 * 1,1 + 5,8 * 0,9}{3,1 * 1,1 + 5,2 * 0,9} = \frac{8,85}{8,09} = 1,094, \text{ або } 109,4\% (+9,4\%).$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним фізичний обсяг продукції в цілому збільшився на 9,4%.

Агрегатний індекс собівартості продукції:



$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1},$$

де  $z_1 q_1$ ,  $z_0 q_1$  – загальна собівартість продукції відповідно у звітному і базисному періодах при умові обсягу виробленої продукції у звітному періоді:

$$I_q = \frac{1,2 * 3,3 + 0,8 * 5,8}{1,1 * 3,3 + 0,9 * 5,8} = \frac{8,60}{8,85} = 0,972, \text{ або } 97,2\% (-2,8\%).$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним загальна собівартість одиниці продукції в цілому для підприємства зменшилася на 2,8%.

Агрегатний індекс витрат на виробництво:

$$I_{zq} = I_z * I_q = 0,867 * 1,094 = 0,948, \text{ або } 94,8\% (-5,2\%).$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним витрати на виробництво в цілому за підприємством зменшились на 5,2%.

3. *Економічний ефект* від зниження собівартості продукції розраховується на основі агрегатного індексу собівартості:

$$\Delta_z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = 8,60 - 8,85 = - 0,25 \text{ тис.гр.од.}$$

*Висновок.* У звітному періоді порівняно з базисним на підприємстві було зекономлено коштів у розмірі 0,25 тис.гр.од. внаслідок зниження у цілому по підприємству собівартості одиниці продукції.

**Задача 4. Визначення середнього арифметичного індексу фізичного обсягу продукції.** Є такі дані про КСП за вартістю реалізованої продукції за базисний період і змінами в обсязі продукції у порівнюваний період:

Таблиця 8.4

Продукція	Вартість продукції за базисний період, тис.грн	Зміни обсягу продукції в звітному періоді порівняно з базисним
Зерно	310	+11%
Картопля	450	-3%
Овочі	102	без змін
Всього	862	x

Необхідно *визначити* загальний індекс фізичного обсягу продукції і *зробити* висновки.

### Розв'язання

1. Загальний індекс фізичного обсягу продукції у формі агрегатного індексу ( $I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$ ) за даними задачі визначити

неможливо, так як відомо знаменник індексу ( $\sum q_0 p_0$ ) – вартість продукції за базисний період і не відомо чисельник ( $\sum q_1 p_0$ ) – умовна вартість реалізованої продукції в звітному періоді. Але за вихідними даними задачу можна розв'язати при обчисленні загального індексу фізичного обсягу продукції у формі середньозваженого індексу. Оскільки відомі зміни фізичного обсягу у звітному періоді порівняно з базисним, тобто індивідуальні індекси фізичного обсягу кожного виду продукції  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ , то чи-

сельник агрегатного індексу можна виразити, помноживши вартість реалізованої продукції кожного виду за базисний період на відповідні індивідуальні індекси ( $i_q q_0 p_0$ ). Тоді формула агрегатного індексу фізичного обсягу продукції набере вигляду середньозваженого індексу у формі середньоарифметичного індексу фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

2. Зміни фізичного обсягу продукції у звітному періоді порівняно з базисним (або коефіцієнти зростання) перетворимо у індивідуальні індекси за окремими видами продукції: по зерну  $i_q=1,11$  ( $100\%+11\%=111\%$ , або 1,11); по картоплі  $i_q = 0,97$  ( $100\%-3\%=97\%$ , або 0,97); по овочах  $i_q = 1,00$  ( $100\%-0\%=100\%$ , або 1,00).

3. Визначимо середню зміну фізичного обсягу продукції за два періоди за формулою середньозваженого індексу у формі середньоарифметичного індексу фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{310 * 1,11 + 450 * 0,97 + 102 * 1,00}{862} = \frac{882,6}{862} = 1,024, \text{ або } 102,4\% (+2,4\%).$$

*Висновок.* Отже, в середньому за видами продукції її обсяг у звітному періоді порівняно з базисним збільшився у 1,024 рази, або на 2,4%.

4. Абсолютна зміна вартості реалізованої продукції у звітному періоді порівняно з базисним складає:

$$\Delta_{pq} = \sum i_q q_0 p_0 - \sum q_0 p_0 = 882,6 - 862 = 20,6 \text{ тис.грн.}$$

#### **Задача 5. Визначення середнього гармонічного індексу цін.**

Є такі дані про реалізацію продукції торговим підприємством:

**Таблиця 8.5**

Товари	Обсяг споживання звітного періоду, тис.грн	Індекси цін, $i_p$
М'ясопродукти	315,0	1,05
Молокопродукти	26,5	0,95
Хлібопродукти	32,8	0,98
Всього	374,3	x

*Визначити загальний індекс цін. Зробити висновки.*

#### **Розв'язання**

1. За вихідними даними задачі відомі обсяг споживання товарів у звітному періоді ( $\sum p_1 q_1$ ) і індивідуальні індекси цін

( $i_p$ ), за якими неможливо визначити загальний індекс цін в агрегатній формі (формула Пааше):

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

Але дану формулу можна перетворити, замінивши ціни товарів в базисному періоді  $p_0$  через ціну товарів у звітному періоді  $p_1$  через задані індивідуальні індекси:  $i_p = \frac{p_1}{p_0} \rightarrow p_0 = \frac{p_1}{i_p}$ .

Тоді формулі агрегатного індексу цін Пааше можна надати вид загального індексу у формі середньозваженого індексу, який має назву середнього гармонічного індексу:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{i_p} q_1}.$$

2. Дані таблиці використовуємо для розрахунку цього виду середньозваженого індексу:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{i_p} q_1} = \frac{374,3}{\frac{315}{1,05} + \frac{26,5}{0,95} + \frac{32,8}{0,98}} = \frac{374,3}{361,1} = 1,037,$$

або 103,7% (+3,7%).

*Висновок.* Ціни на товари в середньому у звітному періоді зросли на 3,7%, а абсолютний приріст вартісного обсягу реалізованої продукції внаслідок зростання цін становитиме:

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1}{i_p} q_1 = 374,3 - 361,1 = 13,2 \text{ тис. гр.од.}$$

**Задача 6. Обчислення загальних індексів середніх величин.** Є дані про випуск продукції підприємствами галузі:

**Таблиця 8.6**

Номер підприємства	Випуск продукції, тис.шт.		Ціна реалізації одиниці продукції, грн	
	період		період	
	базисний	звітний	базисний	звітний
	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$
1	15	17	47,15	50,25
2	24	25	46,05	47,20
3	18	22	50,00	51,80
4	21	26	51,90	52,90
5	17	16	47,10	46,40
Всього	95	106	48,44	49,71

Потрібно *визначити*: 1) індекси цін змінного та постійного складу, структурних зрушень; 2) абсолютний загальний приріст середньої ціни, приріст ціни внаслідок змін самих цін і структурних зрушень; 3) абсолютне зростання вартісного обсягу реалізації продукції внаслідок зростання середньої ціни, в тому числі в результаті змін цін на окремих підприємствах і завдяки зміни структури реалізованої продукції.

### **Розв'язання**

1. Обчислимо індекс цін змінного складу, який відображає зміну середньої ціни реалізації за двома факторами: як внаслідок зміни самих цін реалізації продукції конкретними підприємствами, так і зміни структури в реалізації продукції, тобто питомої ваги окремих підприємств у загальному обсягу реалізації продукції. *Індекс цін змінного складу* розраховується за формулою:

$$\begin{aligned}
 I_p^{3C} &= \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \\
 &= \frac{50,25 * 17 + 47,2 * 25 + 51,8 * 22 + 52,9 * 26 + 46,4 * 16}{106} : \\
 &: \frac{47,15 * 15 + 46,05 * 24 + 50 * 18 + 51,9 * 21 + 47,1 * 17}{95} = \\
 &= \frac{5291,65}{106} : \frac{4603,05}{95} = \frac{49,92}{48,45} = 1,030, \text{ або } 103,0\% (+3,0\%).
 \end{aligned}$$

*Висновок.* Підвищення середньої ціни реалізації одиниці продукції у звітному періоді порівняно з базисним на 3,0% досягнуто за рахунок зміни як самих цін, так і в результаті зміни структури реалізованої продукції.

Для того, щоб усунути вплив зміни структури продукції на динаміку середньої ціни реалізації, визначимо для двох розглядаємих періодів середні ціни реалізації при тій самій структурі продукції у звітному періоді. Для цього визначимо *індекс цін фіксованого (постійного) складу*:

$$\begin{aligned}
 I_p^{\Phi C} &= \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_{\text{умов}}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{5291,65}{106} : \\
 &: \frac{47,15 * 17 + 46,05 * 25 + 50 * 22 + 51,9 * 26 + 47,1 * 16}{106} = \\
 &= 49,92 : \frac{5155,8}{106} = 49,92 : 48,64 = 1,026, \text{ або } 102,6\% (+2,6\%).
 \end{aligned}$$

*Висновок.* Підвищення середньої ціни реалізації одиниці продукції у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок тільки підвищення цін на продукцію складає 2,6%.

З метою усунення впливу зміни ціни на окремих підприємствах на середню ціну реалізації продукції і визначення ступеня впливу зміни структури реалізованої продукції визначимо *індекс структурних зрушень*:

$$I_p^{C3} = \frac{\bar{p}_{умов}}{\bar{p}_1} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{48,64}{48,45} = 1,004,$$

або 100,4% (+0,4%).

Перевірка:  $I_3^{3C} = I_p^{\Phi C} * I_p^{C3}$ ;  $1,030 = 1,026 * 1,004$ .

*Висновок.* Підвищення середньої ціни на одиницю продукції в 1,004 рази, або на 0,4%, за рахунок тільки зміни у структурі реалізації показує на позитивні зміни в структурі реалізованої продукції.

2. Порівняння рівнів середніх цін за абсолютним значенням показує:

а) загальний приріст середньої ціни складає

$$\Delta_p = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 49,92 - 48,45 = 1,47 \text{ грн};$$

б) приріст середньої ціни за рахунок змін самих цін

$$\Delta_{p1} = \bar{p}_1 - \bar{p}_{умов} = 49,92 - 48,64 = 1,28 \text{ грн};$$

в) приріст середньої ціни внаслідок структурних зрушень

$$\Delta_{p2} = \bar{p}_{умов} - \bar{p}_0 = 48,64 - 48,45 = 0,19 \text{ грн}.$$

Обчислені абсолютні прирости зв'язані між собою такою рівністю:

$$\Delta_p = \Delta_{p1} + \Delta_{p2}; 1,47 = 1,28 + 0,19.$$

*Висновок.* Загальний приріст у середній ціні реалізації одиниці продукції на 1,47 грн є результатом зростання цін на окремих підприємствах на 1,28 грн і поліпшення структури реалізованої продукції на 0,19 грн.

3. З розрахунку на всю продукцію звітного періоду абсолютне зростання вартості реалізованої продукції внаслідок зростання середньої ціни на 1,47 грн становитиме:

$$\Delta_{pq} = 5291,65 - 4603,05 = 688,6 \text{ грн};$$

в тому числі в результаті змін на окремих підприємствах  $(5291,65 - 5155,8) = 135,85$  грн і завдяки поліпшенню структури реалізованої продукції  $(5155,8 - 4603,05) = 552,75$  грн.

## Задачі

**8.1.** Є дані про виробництво однорідної продукції підприємствами регіону (тис.т.) за 2000-2005 рр.:

**Таблиця 8.7**

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Обсяг продукції	420	440	466	498	512	540

*Обчислити* ланцюгові та базисні індекси обсягу продукції. Постійною базою при цьому прийняти 2000 рік. *Показати* взаємозв'язок ланцюгових та базисних індексів. *Зробити* висновки.

**8.2.** Імпорт пального в регіон у 2002-2005 рр. було здійснено за такими поточними цінами (грн):

**Таблиця 8.8**

Рік	2002	2003	2004	2005
Ціна за 1 т	1230	1260	1310	1370

*Обчислити* ланцюгові та базисні індекси цін, прийнявши за базу ціну у 2002 році. *Показати* взаємозв'язок ланцюгових та базисних індексів. *Зробити* висновки.

**8.3.** Собівартість одиниці однорідної продукції на підприємствах регіону у 2000 – 2005 рр. складала (грн):

**Таблиця 8.9**

Роки	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Собівартість одиниці продукції	0,70	0,72	0,76	0,84	0,86	0,90

*Визначити* ланцюгові та базисні індекси, якщо за базу порівняння прийняти 2000 рік. *Показати* взаємозв'язок між ланцюговими та базисними індексами. *Зробити* висновки.



**8.4.** Витрати робочого часу на підприємстві (хв.) при виготовленні одиниці однорідної продукції (деталей) у 2002 – 2005 р. становив:

**Таблиця 8.10**

Роки	2002	2003	2004	2005
Витрати часу на 1 деталь	1,6	1,4	1,3	1,2

*Визначити* ланцюгові та базисні індекси продуктивності праці. Постійною базою порівняння прийняти витрати часу у 2000 році. *Показати* взаємозв'язок ланцюгових та базисних індексів. *Зробити* висновки.

**8.5.** Вартість реалізованої однорідної продукції підприємством у тис.грн у 2002-2005 рр. становила:

**Таблиця 8.11**

Роки	2002	2003	2004	2005
Вартість продукції	180	186	193	201

*Визначити* ланцюгові та базисні індекси вартості продукції, якщо за базу порівняння прийняти 2002 рік. *Показати* взаємозв'язок індексів. *Зробити* висновки.

**8.6.** Відомі такі дані про реалізацію м'яса в торговельній межі магазинів міста:

**Таблиця 8.12**

Продукція	Ціна за 1 кг (грн)		Продано, ц	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Яловичина	11,5	12,0	547	562
Свинина	14,8	15,3	921	946

*Визначити:* 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції; 2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації товару. *Зробити* висновки.

**8.7.** Є такі дані про продаж товарів на сільськогосподарському ринку:

**Таблиця 8.13**

Товар	Кількість проданого товару, т		Ціна за 1 кг, грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
М'ясо	460	510	13,0	14,2
Риба	510	740	8,0	8,2
Апельсини	10	14	5,6	6,0
Яблука	13	16	2,5	3,0

*Визначити:* 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції; 2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації товару. *Зробити* висновки.

**8.8.** За КСП є дані за два роки щодо кількості реалізованої продукції рослинництва і цін її реалізації:

**Таблиця 8.14**

Продукція	Кількість продукції, тис.т		Ціна реалізації 1 ц, грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Зерно	18,7	22,8	16,80	17,91
Картопля	26,7	29,1	17,30	15,67
Овочі	13,8	13,6	9,70	10,40

*Визначити:* 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції; 2) абсолютний приріст (зменшення) проданої продукції. *Зробити* висновки.

**8.9.** Динаміка продажу двокімнатних квартир за даними агентств нерухомості міста характеризується даними:

**Таблиця 8.15**

Розташування квартир	Кількість проданих квартир		Ціна однієї квартири, тис.грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Центр	42	53	56,2	59,4
Район, прилеглий до центру	38	62	39,2	41,3
Околиця	46	74	27,6	29,7

*Визначити:* 1) загальний індекс фізичного обсягу реалізації квартир; 2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації квартир. *Зробити висновки.*

**8.10.** За даними задачі 8.6 *визначити:* 1) загальний індекс цін Пааше; 2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на товари. *Зробити висновки.*

**8.11.** За даними задачі 8.7 *визначити:* 1) загальний індекс цін Пааше; 2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на товари. *Зробити висновки.*

**8.12.** За даними задачі 8.8 *визначити:* 1) загальний індекс цін Ласпейреса; 2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів в результаті зміни цін на продукцію. *Зробити висновки.*

**8.13.** За даними задачі 8.9 *визначити:* 1) загальний індекс цін Ласпейреса; 2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на квартири. *Зробити висновки.*

**8.14.** За даними задачі 8.6 *визначити*: 1) загальний індекс вартості товарів; 2) абсолютний приріст (зменшення) вартості реалізованого товару. *Зробити* висновки.

**8.15.** За даними задачі 8.7 *визначити*: 1) загальний індекс вартості товарів; 2) абсолютний приріст (зменшення) вартості реалізованого товару. *Зробити* висновки.

**8.16.** За даними задачі 8.8 *визначити*: 1) загальний індекс вартості продукції; 2) абсолютний приріст (зменшення) вартості реалізованої продукції. *Зробити* висновки.

**8.17.** За даними задачі 8.9 *визначити*: 1) загальний індекс вартості проданих квартир; 2) абсолютний приріст (зменшення) вартості реалізованих квартир. *Зробити* висновки.

**8.18.** Є такі дані про собівартість продукції А, виготовленої на заводі міста:

**Таблиця 8.16**

Вироби	Собівартість одиниці продукції, грн		Виготовлено продукції у звітному періоді, шт.
	базисний період	звітний період	
№1	0,30	0,28	6000
№2	0,60	0,56	7500
№3	0,16	0,13	1800
№4	0,84	0,80	5900
№5	0,80	0,76	4800

*Визначити*: 1) загальний індекс собівартості продукції; 2) економічний ефект від зміни собівартості продукції. *Зробити* висновки.

**8.19.** Є такі дані за випуском продукції А за двома підприємствами галузі:

**Таблиця 8.17**

Підприємство	Собівартість одиниці продукції, грн		Випуск продукції у звітному періоді, шт
	базисний період	звітний період	
№ 1	35	40	35000
№ 2	45	50	40000

*Виконати умови задачі 8.18.*

**8.20.** Є дані про витрати часу на одиницю продукції на заводі міста:

**Таблиця 8.18**

Продукція	Витрати праці на одиницю продукції, год.		Випуск продукції у звітному періоді, тис. грн
	базисний період	звітний період	
А	2,6	2,3	10
Б	0,4	0,3	26
В	3,3	2,9	6
Г	1,7	1,2	30
Д	1,0	0,8	9

*Визначити:* 1) загальний індекс продуктивності праці;  
2) зміну трудомісткості продукції за розглядаємими періодами.

**8.21.** За підприємством є такі дані за два роки:

**Таблиця 8.19**

Вид продукції	Загальні витрати робочого часу, тис. людино-днів		Вироблено продукції у звітному періоді, тис.шт.
	базисний період	звітний період	
А	13	16	16
Б	28	31	30

*Виконати умови задачі 8.21.*

**8.22.** Товарооборот в 1, 2, 3-й секціях магазину склав у звітному періоді 14, 16, 18 тис. грн. *Визначити* загальний індекс фізичного обсягу продукції магазину у звітному періоді, якщо відомо, що товарооборот в незмінних цінах збільшився у 1-й секції на 18%, у 2-й – на 16%, у 3-й – на 11%. *Зробити* висновки. *Визначити* абсолютну зміну товарообороту у звітному в зрівнянні з базисним.

**8.23.** Є такі дані за вартістю реалізованої продукції підприємства міста за базисний період і змінами у вартості реалізації у звітному періоді:

**Таблиця 8.20**

Підприємство	Вартість продукції за базисний період, тис.грн	Індекси фізичного обсягу продукції $i_q$
А	420	+1,12
Б	530	-0,98

*Визначити* загальний індекс фізичного обсягу продукції та абсолютну зміну обсягу продукції у порівнюваних періодах. *Зробити* висновки.

**8.24.** Динаміка роздрібного товарообороту та цін за регіоном характеризується такими даними:

**Таблиця 8.21**

Група товару	Обсяг роздрібного товарообороту у фактичних цінах, млн.грн		Підвищення цін в 2005 р. порівняно з 2004 р., %
	2004 р.	2005 р.	
Продовольчі	13,2	12,6	31,0
Непродовольчі	8,3	9,1	26,8

*Визначити загальний індекс цін, абсолютну зміну товарообороту у порівнюваних роках. Зробити висновки.*

**8.25.** Є такі дані про продаж товарів в магазинах міста за 2005 рік:

**Таблиця 8.22**

Товари	Товарооборот у 2004 р., тис.грн	Зміни цін у 2005 р. щодо 2004р., %
Овочі	294	-5,0
М'ясо	610	+6,2
Крупи	132	без змін

*Визначити загальний індекс цін, абсолютну зміну товарообігу товарів. Зробити висновки.*

**8.26.** За двома підприємствами харчової промисловості є такі дані про обсяг та ціни реалізації шоколадних цукерок:

**Таблиця 8.23**

Підприємство	Обсяг виробництва, т		Ціна реалізації однієї тони, тис.грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
А	120	150	630	700
Б	140	165	680	720

*Визначити* індекси середнього рівня ціни змінного, фіксованого складу та структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**8.27.** Є дані про продаж товару А на трьох ринках міста:

**Таблиця 8.24**

Ринки	Кількість проданого товару, т		Середня ціна за 1 кг, грн	
	січень	квітень	січень	квітень
1	50	47,6	1,90	1,94
2	40	42,1	1,85	1,89
3	45	48,6	1,95	2,10

*Визначити* індекси середнього рівня ціни змінного, фіксованого складу та структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**8.28.** Товарооборот торгівельної організації та індивідуальні індекси цін у 2005 р. характеризуються такими даними:



Таблиця 8.25

Групи товарів	Товарооборот, тис.грн		Індекси цін
	I квартал	III квартал	
М'ясо	71,8	70,6	1,08
Молоко і молочні вироби	31,6	36,1	0,92
Кондитерські вироби	86,4	91,2	1,03

*Визначити:* 1) загальний індекс товарообігу; 2) загальний індекс цін; 3) загальний індекс фізичного обсягу товару. *Зробити* висновки.

**8.29.** У базовому році обсяг виробництва продукції становив 640 тис.грн, а у звітному – збільшився на 4%. Середньооблікова чисельність штатних працівників за цей рік зменшився на 1,5%. *Визначити:* 1) на скільки процентів змінилася продуктивність праці; 2) на скільки тис.грн і на скільки відсотків змінився обсяг виробництва продукції на підприємстві під впливом: а) продуктивності праці; б) середньооблікової чисельності працівників. *Зробити* висновки.

**8.30.** За двома акціонерними товариствами харчової промисловості є такі дані про собівартість та обсяг шоколадних цукерок:

Таблиця 8.26

Акціонерне товариство	Обсяг виробництва, т		Собівартість однієї тони, тис.грн	
	базисний рік	звітний рік	базисний рік	звітний рік
№ 1	160	175	570	615
№ 2	185	192	610	760

*Визначити:* індекси середнього рівня цін змінного, фіксованого складу, структурних зрушень. *Зробити* висновки.

## ЧАСТИНА 2. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА СТАТИСТИКА

### Глава 9. Методологічні основи економічної та соціальної статистики

#### *9.1. Мета, завдання і предмет економічної та соціальної статистики і система їх показників*

Поряд з теорією статистики економічна та соціальна статистика є складовою статистики як навчальної дисципліни.

*Економічна статистика* має за мету надання знань про основні поняття та категорії, закономірності функціонування й розвитку економіки. Її завдання полягає в вивченні методології структурних зрушень в економіці, аналізі динаміки та прогнозуванні економічних процесів, набутті вмій і навичок для комплексного статистичного аналізу явищ і процесів. Вивчення закономірностей формування зазначених задач складає *предмет* економічної статистики.

*Метою соціальної статистики* є формування системи знань про соціальні явища і процеси в суспільстві. Її завдання базується на вивченні методів аналізу соціальних процесів, статистичного забезпечення аналізу і прогнозування соціального розвитку суспільства. *Предметом* соціальної статистики є вивчення закономірностей і тенденцій соціальних процесів.

В основі економічної та соціальної статистики лежать статистичні показники. Вони описують економічний стан суспільства та його соціальну реальність за розглядаємий період.

*Система показників* соціально-економічної статистики виконує пізнавальну, стимулюючу та керуючу функції. За допомогою *пізнавальної функції* встановлюється тенденція розвитку соціально-економічного явища і зумовлюється необхідність його розгляду у взаємозв'язку з іншими явищами або елементами аналізуємого явища. *Стимулююча функція* дозволяє правильно узагальнити об'єктивні властивості явищ в умовах інтенсивного розвитку і вдосконалення управління господарюванням в ринкових умовах. Зміст *керуючої функції* полягає у виробленні об-

грунтованих рішень відносно розглядаємого явища, що надає статистиці роль активного учасника в будь-якій сфері відтворення.

Умовно інформаційні потреби країни можуть бути представлені за допомогою таких груп показників [46]:

***Група А: Потреби щодо даних про економіку***

1. Економічні одиниці (підприємства, які згруповані за розмірами, галузями, регіонами, формами і т.ін.).
2. Ресурси (трудові, матеріальні, фінансові).
3. Виробництво (витрати, виробнича діяльність, випуск продукції).
4. Розподіл та перерозподіл доходів (доходи від діяльності, податки, внески, кінцеві доходи, соціальні виплати).
5. Використання матеріальних благ (проміжне споживання, капітальні вкладення, кінцеве споживання, зовнішнє торговельне сальдо).
6. Грошові та фінансові показники (заробітна плата, ціни та їх динаміка).

***Група Б: Потреби щодо даних про населення***

1. Показники чисельності населення (чисельність та структура населення, прогнози чисельності).
2. Рух населення (народження, шлюби, розлучення, смертність, міграція).

***Група В: Потреби щодо життєвого рівня населення***

1. Показники матеріального благополуччя населення (рівень доходів, витрат і споживання).
2. Показники соціального та духовного благополуччя (зайнятість населення; його освітній рівень, стан здоров'я; стан довкілля; фактори соціально-політичної напруги).
3. Демографічні показники життєвого рівня (середня очікувана тривалість життя, дитяча та материнська смертність).

Методики розрахунку та аналізу показників групи А розглядаються економічною статистикою, а груп Б і В – соціальною статистикою. Вони будуть розглянуті у наступних главах.

## 9.2. Категорії економічної статистики

Статистичний аналіз економічної діяльності базується на певних *категоріях*, які відображають суттєві, всебічні властивості явищ. Категорії економічної статистики методологічно забезпечують статистичні показники і необхідні у формуванні даних про економіку країни, у прийнятті відповідних рішень для розробки економічної політики. Ці категорії охоплюють різноманітні економічні об'єкти та явища. На них базується Система національних рахунків (СНР), у тому числі на категоріях:

- інституційні одиниці та сектори;
- резиденти;
- операції та потоки;
- активи і зобов'язання;
- види діяльності;
- продукти та послуги;
- трансферти.

Економічну діяльність здійснюють *інституційні одиниці*, тобто суб'єкти господарювання (домашні господарства, підприємства, організації), які самостійно розпоряджаються своїми ресурсами, володіють активами і можуть брати на себе зобов'язання. Інституційні одиниці поділяють на резидентів і нерезидентів. *Резиденти* – це фізичні або юридичні особи й суб'єкти підприємницької діяльності, які понад рік функціонують на економічній території країни, а також дипломатичні і торговельні представництва в інших країнах.

Інституційні одиниці з резидентським статусом об'єднуються в *сектори* – групи за видами діяльності, які докладно будуть описані пізніше у главі 10 (п. 10.2).

Інституційні одиниці у всіх аспектах їхньої економічної діяльності здійснюють відповідні *операції*, котрі являють собою обмін економічної вартості або добровільну передачу однією одиницею іншій визначеної кількості економічної вартості. Ці операції спричиняють до появи економічних *потоків*, які мають не лише конкретний характер (заробітна плата, податки, приріст основного капіталу), а й забезпечують створення, обмін, передачу або ліквідацію економічної вартості.

*Активи і зобов'язання* є складовими балансів усієї економіки, які відображаються в балансових відомостях. Балансова відомість показує запаси активів і зобов'язань, які є на визначену дату за кожною одиницею, інституційним сектором або економікою в цілому.

Інституційна одиниця (підприємство) може вести такі *види економічної діяльності*: основну (однорідну); другорядну.

У СНР функціонують: *продукти* (товари в широкому розумінні) – результати праці, що мають матеріальну форму; *послуги* – результати діяльності, які задовільняють певні особисті і суспільні потреби, що не втілюються в продукти. Продукти та послуги (матеріального і нематеріального характеру), призначені для продажу на ринку, називають у вузькому розумінні *товаром*.

*Трансферти* – це економічні операції, в результаті яких одні інституційні одиниці передають іншим інституційним одиницям безкоштовно товари, послуги, активи або права власності.

### **9.3. Основні класифікації в економічній статистиці**

Важливу роль в економічній статистиці мають *класифікації* – поділ явища (об'єкта інформації) на однорідні сукупності за певною якісною ознакою чи кількома ознаками. У класифікаціях здійснюється систематизований поділ явища на певні групи, класи, розряди за принципом їх подібності або розбіжності. Класифікаційні ознаки, як правило, атрибутивні (вид економічної діяльності, вид продукції чи послуги тощо). На відміну від групувань класифікації передбачають більш повний, розширений поділ сукупності, що розглядається як статистичний стандарт.

Кожній класифікаційній позиції у класифікації надається стандартний *код* – сукупність знаків або символів, яка замінює назву цієї позиції і слугує засобом її ідентифікації. Коди об'єднуються у *класифікатори* (наприклад, країн світу, валют, одиниць вимірювання тощо).

Економічні класифікатори розробляються міжнародними та національними статистичними органами і рекомендуються як *статистичний стандарт*. Розрізняють стандарти *світового рівня* (стандарти ООН), *європейського рівня* (стандарти ЄС), *національні стандарти*.

В Україні з 1994 року розроблено близько 20 національних статистичних класифікацій, які базуються на засадах методології міжнародних статистичних класифікацій. Три з них є базовими:

- а) Класифікація видів економічної діяльності – КВЕД;
- б) Державний класифікатор продукції та послуг – ДКПП;
- в) Українська класифікація товарів зовнішньо-економічної діяльності – УКТ ЗЕД.

Окрім базових статистичними класифікаціями в Україні є: Класифікація форм власності; Класифікація організаційно-правових форм господарювання; Класифікація професій; Класифікація держав світу; Класифікація валют та ін.

*Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД)* визначає види економічної діяльності залежно від технологічного процесу, типу сировини, характеру виробленої продукції чи послуг, напрямків їх використання. Одиницею виду діяльності може бути підприємство або його підрозділ. Сукупності об'єктів господарювання, які здійснюють переважно однаковий чи схожий вид діяльності, утворюють галузі економіки. Належність об'єкта до відповідної галузі визначається за основним видом діяльності.

КВЕД побудовано за ієрархічною структурою і має п'ять рівнів класифікації, для позначення яких використовують літерно-цифровий код. На першому рівні однорідні за видами економічної діяльності галузі економіки об'єднуються в 17 секцій, які позначаються латинськими літерами від А до Q (сільське господарство, добувна промисловість, будівництво, транспорт, державне управління, освіта тощо). При цьому відокремлюються галузі, що виробляють продукти (А ...F), і галузі, що надають послуги (G ... Q). Добувні види економічної діяльності позначаються А, В, С, обробні – літерами D, E, промислові представляють секції С, D, E.

Інші рівні класифікації (підсекції, групи і класи видів економічної діяльності) мають цифрову систему кодування: у п'ятизначному коді XX.XX.X перші чотири цифри збігаються з європейською класифікацією NACE, а п'ята - відображає особливості національної економіки. При відсутності специфічних

ознак на рівні класів записується “0”. Наприклад, цифровий код 15.52.0 означає: 15 – виробництво харчових продуктів та напоїв; 15.5 – виробництво напоїв; 15.52.0 – виробництво вин.

*Державний класифікатор продукції та послуг* (ДКПП) визначає результати економічної діяльності у вигляді виробництва продуктів і надання послуг. У дев’ятизначному коді XX.XX.XX.XX.X перші чотири цифри узгоджуються з КВЕД, шість цифр – з Європейською класифікацією видів продуктів та послуг (CРА), а окремі групи – з Європейським класифікатором видів промислової продукції (PRODCOM). Класифікатор ДКПП використовують при розробці каталогів продукції, в аналізі показників продукції на макроекономічному і мікроекономічному (галузевому і регіональному) рівнях.

*Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності* (УКТ ЗЕД) призначена для товарів, що мають обіг у зовнішній торгівлі. Класифікація відповідає потребам митних служб (декларування, ліцензування та квотування) і на основі якої здійснюється регулювання експорту і імпорту товарів, вивчається кон’юнктура ринку.

Базові національні статистичні класифікації повністю гармонізовані (узгоджені методологічно та за кодами) з відповідними європейськими та світовими стандартами.

Інформація про міжнародні класифікації детально розглянута в роботі [37] і в навчальній літературі з економічної статистики [18, 45, 46, 60]. Для прикладу наведемо схему гармонізації національних і міжнародних стандартів.

Таблиця 9.1

Схема гармонізації КВЕД з  
міжнародними стандартами [18]

Статистичний стандарт	Види діяльності	Продукція		Товари
Національний	КВЕД	ДКПП		УКТ ЗЕД
Європейський	Класифікація видів економічної діяльності <b>NACE</b>	Класифікація продукції за видами діяльності <b>CPA</b>	Класифікація видів промислової продукції <b>PRODCOM</b>	Комбінована номенклатура <b>CN</b>
Світовий	Міжнародна стандартна галузева класифікація видів економічної діяльності <b>ISIC</b>	Класифікація основної продукції <b>CPC</b>		Гармонізована система опису та кодування товарів <b>HS</b>

Європейські класифікації, зазначені в таблиці, розроблені Статистичною Комісією Європейського Союзу, а світові – Організацією Об’єднаних Націй.

Наведені класифікації слугують інформаційною базою для аналізу структури і структурних зрушень в економіці, вимірювання ступеня концентрації і диференціації соціально-економічних явищ, оцінювання збалансованості окремих складових в економіці країну, регіону, галузі.

#### *9.4. Сучасний стан та перспективи розвитку соціально-економічної статистики в Україні*

Організація статистики в Україні згідно Конституції України визначається виключно законами. Виходячи з цього, Держкомстатом була проведена велика робота з підготовки пакета законопроектів у сфері статистики.

Так, протягом 2000 – 2002 рр. було прийнято такі закони: “Про державну статистику”, “Про Всеукраїнський перепис населення”, “Про внесення змін до Кодексу України про адміні-



стративні правопорушення (в частині встановлення відповідальності за порушення порядку подання та використання даних державних статистичних спостережень)”; “Про внесення змін у деякі законодавчі акти України у зв’язку із прийняттям Закону України “Про державну статистику”.

Ці законодавчі акти повністю відповідають основним принципам офіційної статистики ООН, адаптовані до законодавства Європейського Союзу (ЄС) у сфері статистики, а також отримали позитивну оцінку Євростату і статистичного департаменту МВФ (Міжнародного валютного фонду). Їх прийняття створило відповідні правові та організаційні умови для подальшого розвитку державної статистики в Україні.

За роки незалежності державна статистика України, основним завданням якої є об’єктивна оцінка соціально-економічного розвитку країни, зазнала значних змін.

*Основними досягненнями* національної статистики на сучасному етапі є такі\*):

- запровадження в основу державного управління принципів стратегічного планування статистики України, знайшло відображення в розроблені та затверджені урядом послідовно реалізованих двох програм розвитку державної статистики;

- внаслідок реалізації *першої програми* розвитку державної статистики (1996–1997 рр.) були створені основні засади національної статистичної методології, що узгоджувалися з міжнародними стандартами: запроваджено базові елементи системи національних рахунків (СНР) і платіжного балансу, статистики зовнішньої торгівлі та зовнішньоекономічних інвестицій, грошово-кредитної та банківської статистики, статистики цін, створено Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України, розроблено основи державної системи класифікації та кодування техніко-економічної соціальної інформації тощо;

- при реалізації *другої програми* державної статистики (1998-2003 рр.) створена комплексна статистична система, адап-

---

\*) Хто користується статистикою, той володіє інформацією (розмова з головою Держкомстату України, докт. держ. упр. проф. О.Г.Осауленком) // Урядовий кур’єр. – 2004. - № 28. – 13 лютого

тована, з одного боку, до міжнародних стандартів, а з другого – до національної специфіки; значні зміни відбулися в організації та проведенні державних статистичних спостережень за всіма напрямками, але насамперед у побудові національної СНР як інтегруючого елементу системи статистики в цілому;

- створення цілісної системи статистики підприємств, що дозволило запровадити в країні першою серед країн СНД інтегровані обстеження всіх суб'єктів господарювання незалежно від видів економічної діяльності; це дає змогу комплексно обстежувати економічну ситуацію в цілому та в окремих галузях, аналізувати діяльність всіх категорій підприємств, здійснювати порівняльний аналіз як на регіональному, так і національному рівнях;

- запровадження у 1999 році обстеження умов життя домогосподарств для вивчення рівня та якості життя населення; за результатами такого виду моніторингу його методологія та організація отримала високу оцінку міжнародних експертів;

- у січні 2003 року Україна офіційно стала 52-ю країною в світі та першою серед країн СНД щодо підтримки міжнародного стандарту у сфері статистики “Спеціальний стандарт щодо поширення даних”(ССПД), розроблений МВФ, що гарантує користувачам у всьому світі високий рівень достовірності і якості української статистики та її відповідність міжнародним стандартам.

Основні пріоритетні напрямки *третьої програми* розвитку статистики на перспективу затверджено Постановою Кабінету Міністрів від 13 липня 2004 р., № 910 „Про затвердження Стратегій розвитку державної статистики на період до 2008 року” [3]:

- взаємодія з користувачами та респондентами, координація статистичної діяльності;

- зміцнення нормативно-правової бази та статистичної інфраструктури, впровадження міжнародних стандартів і рекомендацій;

- удосконалення процедур збирання, оброблення та поширення статистичної інформації;

- удосконалення організаційної структури та системи управління органів державної статистики;

- модернізація інформаційних та комунікаційних технологій;

– розвиток статистики в органах державної влади та координація дій у питаннях організації діяльності щодо збирання, обробки та аналізу статистичної інформації й адміністративних даних.

### *Питання для самоконтролю*

1. Мета, завдання та предмет економічної статистики.
2. Мета, завдання та предмет соціальної статистики.
3. Призначення та функції системи показників соціально-економічної статистики.
4. Склад та структура груп показників.
5. Основні категорії економічної статистики.
6. Поняття інституційних одиниць та резидентів.
7. В які сектори об'єднуються інституційні одиниці?
8. Що означають поняття “економічні операції”, “економічна потоки”?
9. Дати визначення понять “продукти”, “послуги”, “товари”.
10. Дати визначення класифікації, класифікатора.
11. Які національні статистичні класифікації є базовими?
12. Що відображає Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД)?
13. Що є об'єктом Державного класифікатора продукції та послуг (ДКПП)?
14. Що є об'єктом Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТ ЗЕД)?
15. Які основні світові та європейські стандарти з видів економічної діяльності і що вони відображають?
16. Назвіть закони України щодо питань державної статистики.
17. Які основні досягнення державної статистики за роки незалежності України?
18. Основні напрямки у перспективі розвитку державної статистики.

## Глава 10. Система національних рахунків

### 10.1. Виникнення системи національних рахунків і її порівняння з іншими економічними моделями

Для ефективного регулювання ринкової економіки необхідна скоординована сукупність макроекономічних показників. Такою макроекономічною моделлю є *система національних рахунків* (СНР).

СНР є засобом узагальнюючої характеристики економічних ринкових відносин. Вона складається з сукупності показників, що характеризують ці відносини (виробництво, дохід, споживання, нагромадження капіталу тощо).

Перші розрахунки національного доходу за СНР почали використовувати в Німеччині, США, Японії, Франції ще на початку 30-х років. Широке розповсюдження СНР получила після Великої вітчизняної війни, але ще не було запроваджено системи замкнутих рахунків.

У 50-і роки Статистичний комітет ООН розробив посібник, а потім видав довідник ООН за методологією СНР. Пізніше до діяльності в цьому напрямку підключився Європейський Союз (ЄС) з його статистичними організаціями.

З 1993 року в більшості країн світу з ринковою економікою, Росії та Україні запроваджується СНР у вигляді системи ООН 93. Модель Української системи національних рахунків (УСНР) базується на міжнародних стандартах ООН і висвітлює свої національні особливості.

*Система національних рахунків* (СНР) – це логічно послідовна, гармонійна та цілісна сукупність макроекономічних рахунків, балансів активів і пасивів, а також таблиць, в основі яких лежить ряд узгоджених на міжнародному рівні понять, визначень, класифікацій та правил обліку. СНР являє собою макроекономічне бухгалтерське відображення прибутків за певний період діяльності держави в цілому, її секторів, галузей і регіонів. Термін “бухгалтерське” має тлумачення подвійного запису господарських операцій за системою бухгалтерських розрахунків, тобто за принципом балансу надходження і використання ресурсів.

В основі СНР лежить *концепція економічного обороту* від об'єктів (носіїв вартості) до суб'єктів (господарчих одиниць) за допомогою економічних актів або операцій. Концепція СНР розглядає ринкову економіку як єдине ціле, без проведення принципових відмінностей між виробництвом матеріальних благ і діяльності з наданням послуг. У СРСР використовувалась інша концепція опису і аналізу макроекономіки: знаходженню показників на основі балансу народного господарства (БНГ), заснованого на суспільній власності на засоби виробництва та централізованому плануванні. Модель БНГ розмежовувала виробничу та невиробничу сфери, не могла швидко реагувати на фінансово-грошові відношення в умовах ринку і є застарілою.

## **10.2. Загальні принципи побудови СНР та її класифікація**

Стан розвитку економіки країни, вивчення її динаміки та прогнозування на майбутнє базується на системі *макроекономічних показників* – сумарних статистичних величин, які характеризують результати функціонування галузей, секторів та економіки в цілому. Ці показники утворюють систему взаємозв'язаних *індикаторів*, які розкривають різні сторони економічного процесу, доповнюють один одного і об'єднуються у блоки за стадіями економічного кругообігу:

- виробництво товарів і послуг;
- утворення, розподіл і перерозподіл доходів;
- кінцеве використання доходів;
- фінансові результати.

*Система національних рахунків* (СНР), як своєрідна економічна модель, узагальнює взаємозв'язки між зазначеними блоками, починаючи від процесу виробництва, утворення та трансформації доходів, їх споживанням і нарешті до отримання певних фінансових результатів.

СНР являє собою набір взаємозв'язаних двосторонніх балансових таблиць, які побудовані за принципом подвійного бухгалтерського обліку. З одного боку кожна економічна операція фіксується на одному рахунку як надходження ресурсу, з другого боку – реєструється на другому рахунку за тією ж вартістю як використання наявного ресурсу. Сальдо (тобто різниця)

вартості операцій з надходження та використання ресурсів конкретного рахунку називається *балансувальною статтею*.

Побудова рахунків здійснюється послідовно і відповідає статтям економічного кругообігу. Так, стаття попереднього рахунку, яка відображена в частині “*Використання ресурсів*”, слугує “*Ресурсом*” наступного рахунку. Такий підхід забезпечує послідовний зв’язок між рахунками, а балансувальні статті рахунків розглядаються як вимірники макроекономічних явищ.

На сучасному етапі *класифікація* 10 рахунків СНР складається за такою схемою:

– 4 з них відповідають рахункам і показникам для економіки країни в цілому (консолідовані рахунки): *рахунок товарів і послуг* (1); *поточні рахунки* (2), що акумулюють операції з товарами і послугами, а також операції з розподілу і перерозподілу доходів; *рахунки нагромадження* (3), які відбивають потоки, що впливають на обсяг і структуру національного майна, потоки чистих кредитів у всіх формах; *рахунки “Іншого світу”* (4), які включають рахунок поточних операцій, рахунок капітальних витрат, фінансовий рахунок;

– 6 рахунків складають для кожного сектора внутрішньої економіки: *рахунок виробництва* (1), *рахунок утворення доходів* (2), *рахунки розподілу доходів* – первинного та вторинного (3) та *рахунок використання доходів* (4), що підпорядковуються поточним рахункам; *рахунок операцій з капіталом* (5), *фінансовий рахунок* (6), що підпорядковується рахункам нагромадження; із зазначених 6 рахунків для галузей економіки використовуються лише 2 поточних рахунки: *виробництва і утворення доходів*.

Таким чином, сучасна система національних рахунків охоплює рахунки і показники для економіки в цілому, для її окремих секторів і галузей.

Відповідно до міжнародних стандартів СНР ООН (1993р.) дані для національних рахунків поступають від інституційних одиниць, які групуються у 6 секторів:

1) *сектор нефінансових корпорацій*, в який входять підприємства різних форм власності, товариства, кооперативи з виробництва товарів і послуг (окрім фінансових) для реалізації на ринку;

2) *сектор фінансових корпорацій*, що об'єднує установи й організації, які здійснюють фінансові та кредитні операції, а також страхування різних видів ризиків (банки, фонди, страхові компанії тощо);

3) *сектор державного управління*, в який входять органи вироблення здебільшого неринкових послуг для індивідуального або колективного споживання та перерозподілу доходів і багатства;

4) *сектор домашніх господарств*, яким представлені в економіці фізичні особи, що виконують функції споживання та виробництва товарів і ринкових послуг;

5) *сектор некомерційних організацій* – це профспілки, політичні партії, асоціації, фонди, які здебільшого виробляють неринкові послуги для домашніх господарств;

6) *сектор екстериторіальної діяльності (інший світ)*, що групує іноземні одиниці (нерезиденти), які здійснюють операції з вітчизняними інституціональними одиницями.

Для цих секторів передбачено стандартний набір рахунків, в яких реєструються економічні операції, пов'язані з виробництвом, утворенням доходів, збереженням та накопиченням, придбанням фінансових активів і прийняттям фінансових зобов'язань. Інформація, що міститься в рахунках секторів, використовується для отримання найбільш важливих макроекономічних показників, здійснення аналізу розвитку економіки і прогнозування.

### ***10.3. Основні макроекономічні показники СНР***

У СНР розвиток економіки із створення матеріальних благ і надання послуг висвітлюється на стадії виробництва, утворення і розподілу доходів і заощадження. Для вимірювання результатів економічної діяльності використовують *систему взаємопов'язаних показників*, найважливішими з яких є такі:

- *на стадії виробництва:*
  - валовий випуск;
  - проміжне споживання;
  - валова додана вартість;
  - валовий внутрішній випуск продукції;

- чистий внутрішній продукт;
- *на стадії утворення і розподілу доходів:*
- валовий національний дохід;
- валовий національний наявний дохід;
- чистий наявний національний дохід;
- *на стадії використання доходів і заощадження:*
- кінцеве споживання;
- заощадження;
- чисте кредитування / чисте запозичення.

*Валовий випуск (ВВ)* – це сумарна вартість товарів і послуг, яка є результатом виробничої діяльності резидентів у звітному періоді.

*Проміжне споживання (ПС)* являє собою сумарні витрати на товари і послуги, які трансформовані або повністю спожиті інституційними одиницями для виробничих потреб.

Валовий випуск і проміжне споживання є визначальним для основного узагальнюючого показника на мікрорівні для секторів і галузей економіки – валової доданої вартості. Показник *валової доданої вартості (ВДВ)* – це первинні доходи, які створюються інституційними одиницями та розподіляються між ними. Обсяг ВДВ розраховується як сума різниці між показниками валового випуску і проміжного споживання:

$$\sum \text{ВДВ} = \sum (\text{ВВ} - \text{ПС}). \quad (10.1)$$

Термін “*валова*” у показника означає, що він включає спожиту в процесі виробництва вартість основного капіталу. Якщо вартість спожитого основного капіталу виключити, то отримаємо *чисту додану вартість*.

Показник ВДВ оцінюється в *основних цінах*, компонентами якої є собівартість і валовий прибуток. Основні ціни представляються виключенням з ринкових цін чистих податків на прибуток та імпорт (ПДВ, акцизи, мито тощо).

В розрахунках ВДВ до *галузей, що виробляють товари*, відносять промисловість, сільське, рибне та лісове господарство, будівництво та інші види діяльності з виробництва товарів. Решта галузей це ті, що надають послуги. *Ринкові послуги* включають всі послуги, що реалізуються на ринку. Якщо послуги фінансуються повністю або в значній мірі за рахунок державного



бюджету, позабюджетних фондів, коштів підприємств та некомерційних організацій, то цей вид послуг відносять до *неринкових послуг*.

В Україні *джерелом інформації* про результати економічної діяльності на стадії виробництва є статистична звітність Держкомстату та дані за результатами обстежень підприємств галузей.

До основних показників СНР на стадії виробництва для економіки в цілому, тобто на макrorівні, відноситься валовий внутрішній продукт. Показник *валового внутрішнього продукту* (ВВП) характеризує кінцевий результат господарської діяльності економічних одиниць – резидентів і вимірюється сукупною ринковою вартістю товарів і послуг, які було вироблено цими одиницями для кінцевого споживання за певний період (рік, квартал).

Показник ВВП розраховується такими *методами*: виробничим, розподільним, кінцевого споживання.

При *виробничому методі*, який характеризує процес виробництва ВДВ як джерела доходу, обсяг ВВП визначають як суму валових доданих вартостей галузей економіки з доданням чистих податків на продукти та імпорт:

$$ВВП_{в.м.} = \sum ВДВ + \begin{matrix} \text{Чисті податки} \\ \text{на продукти} \\ \text{та імпорт} \end{matrix} . \quad (10.2)$$

*Чисті податки на продукти та імпорт* включають податки, величина яких безпосередньо залежить від кількості чи вартості товарів і послуг вироблених, реалізованих або імпортованих економічною одиницею – резидентом з виключенням розміру відповідних субсидій на продукти.

До *податків на продукти* відносять: податок на додану вартість (ПДВ); акцизний збір; надходження частки від вартості нестандартної продукції; різниця в цінах на енергоносії; збір від продажу мастильних матеріалів; надходження до Фонду паливно-енергетичного комплексу. *Податки на імпорт* – це податки на товари та послуги, що імпортуються: вивізне (експортне) та імпортне мито.

До субсидій на продукти відносять відшкодування з державного бюджету підприємствам з метою регулювання цін на сільськогосподарську та іншу продукцію. Субсидії призначені на покриття поточних збитків підприємств, покращення їх фінансового становища шляхом поповнення оборотних коштів тощо.

Обсяг ВВП *розподільним методом*, який відтворює процес розподілу доходу, визначають як суму первинних доходів, розподілених економічними одиницями – резидентами між виробниками товарів та послуг:

$$ВВП_{р.м.} = \sum \text{Первинних доходів}. \quad (10.3)$$

Розподільний метод передбачає включення до ВВП таких компонент (первинних доходів):

- 1) оплату праці найманим працівникам;
- 2) чисті податки на виробництво та імпорт;
- 3) споживання основного капіталу;
- 4) чистий прибуток, змішаний дохід.

*Оплата праці найманих працівників* включає всі грошові або натуральні виплати за роботу, виконану найманими працівниками у звітному періоді. Вона обчислюється на основі нарахованих сум і включає фактично і умовно нараховані відрахування на соціальне страхування (пенсійний фонд, фонди зайнятості і соціального страхування), податки на доходи і інші виплати.

*Чисті податки на виробництво та імпорт* дорівнюють податкам на виробництво та імпорт за винятком субсидій на виробництво та імпорт.

Податки на виробництво та імпорт включають всі податки та мита, які відносяться до виробничої діяльності: податки на продукти та платежі підприємств і організацій до державного бюджету і позабюджетні фонди (плата за основний капітал і оборотні кошти, за трудові ресурси, відрахування на геологорозвідувальні роботи, земельний податок, державне мито тощо).

Субсидії на виробництво та імпорт включають субсидії на продукти та інші субсидії, пов'язані з виробництвом і призначені для покриття поточних збитків підприємств.

*Споживання основного капіталу* відповідає витратам на амортизацію і капітальний ремонт об'єктів основного капіталу.

*Чистий прибуток* обчислюється шляхом виключення з обсягу валового прибутку розміру споживання капіталу. Ця стаття вимірює прибуток (або збиток), одержаний від виробництва.

Для некорпоративних підприємств, що належать домашнім господарствам, ця стаття включає елемент винагороди за роботу, яка не відділяється від доходу власника або підприємця. В цьому випадку вона називається змішаним доходом.

За *методом кінцевого споживання*, який показує розподіл ВВП між приватним споживанням, інвестиціями та експортом, обсяг ВВП визначається як сума кінцевого споживання товарів і послуг, розміру валового нагромадження і чистого експорту товарів та послуг:

$$ВВП_{м.к.в.} = \begin{matrix} \text{Кінцеве} \\ \text{впоживання} \\ \text{товарів і послуг} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{Валове} \\ \text{нагромадження} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{Чистий} \\ \text{експорт} \end{matrix} \quad (10.4)$$

*Обсяг кінцевого споживання товарів і послуг* – це витрати домашніх господарств на власне кінцеве споживання, витрати державних установ на задовільнення індивідуальних і колективних потреб суспільства та витрати на індивідуальне кінцеве споживання некомерційних організацій для обслуговування домашніх господарств.

Витрати кінцевого споживання домашніх господарств включають витрати: на придбання споживчих товарів і послуг в торгових підприємствах, міських ринках і через неорганізовану вуличну торгівлю; підприємствах побутового обслуговування, пасажирського транспорту, зв'язку, готелях, платних закладах культури, охорони здоров'я, освіти; споживання товарів і послуг в натуральній формі, вироблених для себе і одержаних в рахунок оплати праці.

Витрати на кінцеве споживання державних установ, що обслуговують домашні господарства, складаються з витрат сектору загальнодержавного управління на товари і послуги, які призначені для індивідуального споживання і фінансування за рахунок Державного бюджету. В ці витрати включаються безкоштовні витрати у сферах освіти, охорони здоров'я та культури.

Витрати державних установ для задовільнення колективних потреб суспільства включають витрати на оборону, загаль-

не державне управління, шляхове та комунальне господарство, науку, послуги організацій на обслуговування сільського господарства.

Витрати на кінцеве споживання некомерційних організацій для обслуговування домашніх господарств складаються з витрат громадських організацій (політичних партій, релігійних організацій, профспілок, громадських об'єднань) при умові надання тільки індивідуальних товарів та послуг.

*Валове нагромадження*, як складова ВВП, - це сума величини нагромадження основного капіталу у вигляді вкладання резидентами коштів у виробництво для створення нового доходу у майбутньому (витрати на придбання складових основних фондів, поліпшення невироблених матеріальних активів, передачу права власності на невироблені активи), величини зміни запасів нематеріальних оборотних коштів (вироблених запасів, незавершеного виробництва, готової продукції і товарів для перепродажу), величини чистого придбання цінностей (дорогоцінних металів і каменів, антикварних виробів, колекції та ін.).

*Чистий експорт* (товарів і послуг) у вигляді складової ВВП розглядається як різниця між експортом і імпортом товарів і послуг і включає в себе оборот торгівлі із зарубіжними країнами.

В залежності від того, за якими цінами визначаються обсяги кінцевого виробництва, розділяють номінальний і реальний ВВП. *Номінальний ВВП* характеризує обсяги виробництва у фактичних цінах поточного року, а *реальний* – у постійних цінах, якими є середні ціни року, взятого за базу порівняння.

В завершенні характеристики найважливіших статистичних показників на стадії виробництва визначимо також *чистий валовий продукт* (ЧВП). Він розраховується як різниця обсягу ВВП і вартості спожитого основного капіталу. ЧВП може оцінюватися в тих самих цінах, що й ВВП.

Зупинимось на характеристиці узагальнюючих статистичних показників на стадії утворення і розподілу доходів.

Поряд з ВВП іншим головним макроекономічним показником є валовий *національний дохід* (ВНД). Цей показник, введений у 1993 році за моделлю СНР ООН замість валового національного продукту, не є характеристикою додаткової вартості, а характеризує дохід нації.

Валовий національний дохід визначається як ВВП плюс первинні доходи, що отримані резидентами даної держави за кордоном (оплата праці, проценти, дивіденди, доходи від прямих закордонних інвестицій), мінус платежі іноземцям за послуги, що надаються факторами виробництва, які перебувають у їхній власності і територіально розташовані в цієї країні:

$$ВНД = ВВП + \begin{matrix} \text{Первинні доходи} \\ \text{резидентів} \\ \text{даної держави} \\ \text{за кордоном} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{Первинні доходи,} \\ \text{що передані} \\ \text{резидентами даної} \\ \text{держави за кордон} \end{matrix} \quad (10.5)$$

Таким чином, валовий національний дохід (ВНД) відрізняється від валового внутрішнього продукту (ВВП) на сальдо доходів, отриманих від “Іншого світу” / переданих “Іншому світу”. Для розвинених країн  $ВНД > ВВП$ , для країн з перехідною економікою  $ВНД < ВВП$ .

Доходи, які отримані резидентами, можуть передаватися нерезидентам у формі поточних трансфертів і навпаки. Це гуманітарна допомога, дарунки родичів, штрафи і пені, виплачені резидентами за кордоном тощо. На підставі руху поточних трансфертів у грошовій і натуральній формі формується *валовий національний наявний дохід* (ВННД), який розраховується як сума ВНД з поточними трансфертами, що отримані резидентами даної держави з-за кордону, мінус поточні трансферти, що передані резидентами держави за кордон:

$$ВННД = ВНД + \begin{matrix} \text{Поточні трансферти,} \\ \text{отримані резидентами} \\ \text{даної держави} \\ \text{з – за кордону} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{Поточні трансферти,} \\ \text{передані резидентами} \\ \text{держави за кордон} \end{matrix} \quad (10.6)$$

Відніманням із ВННД спожитого капіталу отримаємо *чистий наявний національний дохід* (ЧННД).

Третю групу узагальнюючих статистичних показників

розглядають на стадії доходів і заощадження, що характеризує розмір грошових і матеріальних ресурсів з валового наявного доходу, який нація може використати на кінцеве споживання або спрямувати на заощадження.

*Кінцеве споживання* товарів і послуг складається із суми витрат на приватне споживання домашніх господарств, органів державного управління та некомерційних організацій, що обслуговують домашні господарства.

*Заощадження* є частиною валового наявного доходу, яка не підлягає споживанню. Розмір заощадження розраховується як на валовій, так і на чистій основі. Чисте заощадження відрізняється від валового на розмір спожитого основного капіталу.

Чисте заощадження являє собою одне із джерел фінансування капітальних витрат. Перевищення (+) або недостача (-) власних джерел фінансування капітальних витрат називається "*чисте кредитування / чисте запозичення*". На рівні економіки в цілому *чисте кредитування* означає придбання фінансових активів у нерезидентів, а *чисте запозичення* – фінансові зобов'язання перед нерезидентами.

Перелічені макроекономічні показники є найважливішими і складають лише частину тих, що існують.

Динаміку основних макроекономічних показників обчислюють за допомогою індексів (наприклад, індекс фізичного обсягу ВВП, цін тощо). При цьому використовують зведені індекси, індекси середніх величин та інші індекси.

Характерною особливістю системи національних рахунків України (УСНР) є розробка обласними статистичними органами "Зведених таблиць випуску, проміжного споживання та валової доданої вартості за рік". Це дає змогу відстежувати економічні параметри регіонів, фінансово-економічні зв'язки між ними та економікою в цілому.

### *Питання для самоконтролю*

1. Що являє собою система національних рахунків (СНР)?
2. Яка модель СНР ООН використовується в Україні та її особливість?
3. В чому полягає концепція СНР?
4. Яка принципова різниця моделей СНР та балансу народного господарства СРСР?
5. Які загальні принципи покладено в основу СНР?
6. Що називається балансувальною статтею в СНР і на які частини розділяються рахунки СНР?
7. Як класифікуються рахунки в СНР?
8. Які рахунки відповідають економіці країни в цілому?
9. Які рахунки складаються для кожного сектора внутрішньої економіки?
10. Сектори системи національних рахунків.
11. Які показники у СНР характеризують результати економічної діяльності на стадії виробництва?
12. Які макроекономічні показники використовуються в СНР на стадії утворення і розподілу доходів?
13. Які показники використовуються в СНР на стадії використання доходів і заощадження?
14. Склад валової доданої вартості.
15. Що характеризує показник валового внутрішнього продукту?
16. Якими методами розраховується показник валового внутрішнього продукту?
17. Як розраховується валовий внутрішній продукт за виробничим методом?
18. Як розраховується валовий внутрішній продукт розподільним методом?
19. Як розраховується валовий внутрішній продукт за методом кінцевого використання?
20. Поняття “Чисті податки на продукти та імпорт” у виробничому методі.
21. З яких компонентів складається первинні доходи у розподільному методі?
22. Поняття “Кінцевого використання товарів і послуг” в

- методі кінцевого споживання.
23. Поняття “Валового нагромадження” в методі кінцевого використання.
  24. Поняття “Чистого експорту” в методі кінцевого використання.
  25. Склад показника валового національного доходу.
  26. Склад показника валового національного наявного доходу.
  27. Поняття чистого наявного національного доходу.
  28. Поняття кінцевого споживання товарів і послуг.
  29. Поняття заощадження.
  30. Поняття “Чисте заощадження / чисте запозичення”.
  31. Особливість Системи національних рахунків України.



**Методичні вказівки до рішення типових задач  
з розрахунку макроекономічних показників**

**Задача 1.** В наявності інформація про виробництво та розподіл валового внутрішнього продукту у 2005 році (у фактичних цінах, млн. грн):

**Таблиця 10.1**

Виробництво та розподіл ВВП за 2005 рік

Показник	Ви- пуск	Проміжне сло- жіння	Оплата праці най- манних працівників	Податки за винят- ком субсидій, пов'язаних з виро- бництвом	Валовий прибуток, змішаний дохід
Виробництво товарів	308720	216671	39754	756	51538
Виробництво послуг	151800	60553	46686	2806	41756
Оплата пос- луг фінансо- вих посеред- ників	х	2806	х	х	-2806
Податки за винятком субсидій на продукти	23700	х	х	23700	х

*Визначити:* 1) валову додану вартість; 2) валовий внутрішній продукт виробничим методом; 3) валовий внутрішній продукт розподільним методом; 4) структуру валового внутрішнього продукту на стадії розподілу. *Зробити висновки.*

### *Розв'язання*

1. Обсяг валової доданої вартості (ВДВ) розраховується як різниця сум показників валового випуску (ВВ) і проміжного споживання (ПС) за формулою (10.1):

$$\begin{aligned}\sum ВДВ &= \sum (ВВ - ПС) = (308720 + 151800) - (216671 + 63359) = \\ &= 460520 - 280030 = 18490 \text{ млн.грн.}\end{aligned}$$

*Висновок.* Валова додана вартість за 2005 рік у фактичних цінах становила 180490 млн. грн.

2. Виробничим методом обсяг валового внутрішнього продукту (ВВП<sub>в.м.</sub>) розраховується за формулою (10.2) як обсяг валових доданих вартостей галузей економіки з додаванням чистих прибутків на продукти та імпорт:

$$\begin{aligned}ВВП_{в.м.} &= \sum ВДВ + \text{на продукти} = \\ &\text{та імпорт} \\ &= 180490 + 23700 = 204190 \text{ млн.грн.}\end{aligned}$$

*Висновок.* Валовий внутрішній продукт в країні за 2005 рік, розрахований виробничим методом, становив 204190 млн. грн.

3. Розподільним методом обсяг валового внутрішнього продукту (ВВП<sub>р.м.</sub>) розраховується за формулою (10.3) як сума первинних доходів: оплата праці найманих працівників; податки за винятком субсидій, пов'язані з виробництвом; валовий прибуток, змішаний дохід:

$$\begin{aligned}ВВП_{р.м.} &= \sum \text{Первинних доходів} = (39754 + 756 + 51538) + \\ &+ (46686 + 2806 + 41756) - 2806 + 23700 = 204188 - 2806 = \\ &= 204190 \text{ млн.грн.}\end{aligned}$$

*Висновок.* Валовий внутрішній продукт в країні за 2005 рік, розрахований розподільним методом, становив 204190 млн. грн.

4. Структура валового внутрішнього продукту на стадії

розподілу складається із оплати праці найманих працівників, податків за винятком субсидій, пов'язаних з виробництвом, та валового прибутку, змішаного доходу. Тоді частка означених складових в обсязі ВВП буде дорівнювати:

а)

$$\begin{aligned} \text{частка оплати праці найманих працівників} &= \frac{\sum \text{Оплати праці найманих працівників}}{\text{ВВП}} * \\ * 100\% &= \frac{39754 + 46686}{204190} 100\% = 42,3\%; \end{aligned}$$

б)

$$\begin{aligned} \text{частка податків за винятком субсидій, пов'язаних з виробництвом} &= \frac{\sum \text{Податків за винятком субсидій, пов'язаних з виробництвом}}{\text{ВВП}} * 100\% = \\ &= \frac{756 + 2806 + 23700}{204190} 100\% = 13,4\%; \end{aligned}$$

в)

$$\begin{aligned} \text{частка валового прибутку, змішаного доходу} &= \frac{\sum \text{Валового прибутку, змішаного доходу}}{\text{ВВП}} * \\ * 100\% &= \frac{51538 + 41756 - 2806}{204190} 100\% = 44,3\%. \end{aligned}$$

Якщо обсяг ВВП приймається за 100%, то сума часток зазначених складових ВВП дорівнює: 42,3+13,4+44,3=100%.

*Висновок.* Оплата праці найманих працівників у ВВП України за 2001 рік становила 42,3%, податки за винятком субсидій, пов'язаних з виробництвом, - 13,4%, а валовий прибуток, змішаний дохід - 44,3%.

## Задачі

**10.1.** В наявності інформація про виробництво та розподіл валового внутрішнього продукту за 2005 рік (у фактичних цінах, млн. грн.):

**Таблиця 10.2**

Показник	Ви- пуск	Проміжне спожи- вання	Оплата праці най- маних працівників	Податки за винят- ком субсидій, пов'язаних з вироб- ництвом	Валовий прибуток, змішаний дохід
Виробницт- во товарів	247751	169113	39220	1640	37778
Виробницт- во послуг	125314	56120	38379	1778	29037
Оплата пос- луг фінан- сових посе- редників	x	1745	x	x	-1745
Податки за винятком субсидій на продукти	26865	x	x	26865	x

*Визначити:* 1) валову додану вартість; 2) валовий внутрішній продукт виробничим методом; 3) валовий внутрішній продукт розподільним методом; 4) структуру валового внутрішнього продукту на стадії розподілу. *Зробити висновки.*

**10.2.** Виробництво та розподіл валового внутрішнього продукту за 2005 рік (у фактичних цінах, млн. грн.):

**Таблиця 10.3**

Показник	Ви- пуск	Проміжне спожи- вання	Оплата праці най- маних працівників	Податки за винят- ком субсидій, пов'язаних з вироб- ництвом	Валовий прибуток, змішаний дохід
1	2	3	4	5	6
Виробництво товарів	486611	292328	96599	2821	94263
Виробництво послуг	163609	70395	54202	2056	40956
Оплата послуг фінансових посередників	x	3148	x	x	-3148
Податки за ви- нятком субси- дій на продукти	27249	x	x	27249	x

*Визначити* вимоги задачі 10.1

**10.3.** Наведено дані щодо окремих макроекономічних пока-  
зників в країні за 2001 – 2005 рр. у фактичних цінах, млн. грн.:

**Таблиця 10.4**

Показники	2001 р.	2003 р.	2005 р.
1	2	3	4
Кінцеві витрати, у т.ч.:	83569	133090	168904
- домашніх господарств	58323	96536	49899
- некомерційних організацій, що обслуговують домашні господарства	3126	4206	3950

## Продовження таблиці

1	2	3	4
- сектор загального державного управління	22120	32348	45055
Валове нагромадження основного капіталу	20096	32785	44747
Зміна запасів матеріальних оборотних коштів	1128	-707	-2704
Придбання за винятком вибуття цінностей	133	146	194
Сальдо експорту-імпорту товарів та послуг	-2333	7638	9891
Споживання основного капіталу	-19281	-30223	-38685

*Визначити:* 1) валовий внутрішній продукт методом кінцевого використання за кожний рік; 2) чистий внутрішній продукт за кожний рік; 3) структуру кінцевих споживчих витрат за кожний рік; 4) на скільки млн. грн. і на скільки відсотків у середньому щорічно зростає обсяг валового внутрішнього продукту, чистого валового продукту і кінцевих споживчих витрат за період 2001-2005 рр. *Зробити* висновки.

**10.4.** Наведено інформацію щодо окремих макроекономічних показників в країні за 2001–2005 рр., млн. грн.:

Таблиця 10.5

Показники	2001 р.	2003 р.	2005 р.
Валовий внутрішній продукт (у ринкових цінах)	102593	170070	220932
Оплата праці найманих працівників	49307	71940	86440
Податки на виробництво та імпорт	22695	31707	30720
Субсидії на виробництво та імпорт	-2937	-3184	-3456
Споживання основного капіталу	-19281	-30223	-38685

*Визначити:* 1) чистий внутрішній продукт за кожний рік; 2) валовий прибуток, змішаний дохід за кожний рік; 3) чистий прибуток, змішаний дохід за кожний рік; 4) середньорічний абсолютний приріст і середньорічний темп зростання показників за період 2001 – 2005 рр. *Зробити* висновки.

**10.5.** Надано таку інформацію щодо окремих макроекономічних показників в країні за 2001 – 2005 рр., млн. грн:

**Таблиця 10.6**

Показники	2001 р.	2003 р.	2005 р.
Валовий прибуток, змішаний дохід	33528	65070	132071
Оплата праці найманих працівників	49307	71930	86440
Податки на виробництво та імпорт	22695	31707	30720
Субсидії на виробництво та імпорт	-2937	-3184	-3456
Дохід від власності, одержаний від інших країн	256	598	897
Дохід від власності, сплачений іншим країнам	2346	5895	8478
Споживання основного капіталу	-19281	-30223	-38685

*Визначити:* 1) валовий внутрішній продукт за кожний рік; 2) валовий національний продукт за кожний рік; 3) чистий національний дохід за кожний рік; 4) середньорічний абсолютний приріст і середньорічний темп зростання показників за період 2001 – 2005 рр. *Зробити* висновки.

**10.6.** Валовий випуск і проміжне споживання за групами галузей економіки характеризується такими даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.7**

Код секції за КВЕД	Валовий випуск, в основних цінах	Проміжне споживання
A	35,2	24,1
B	3,1	0,6
C	42,4	24,4
D	58,6	37,9
E	31,2	17,1

*Зазначити*, які види діяльності належать до добувних галузей економіки, а які до обробних. *Визначити* валову додану вартість для добувних і обробних галузей. *Зробити* висновки.

**10.7.** Виробництво галузей економіки регіону характеризується даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.8**

Галузь	Валовий випуск	Проміжне споживання
Промисловість	90,1	53,8
Сільське господарство	34,2	14,9
Будівництво	14,2	7,3
Транспорт і зв'язок	36,1	17,4
Торгівля	54,0	27,4
Інші галузі	74,1	25,0

*Визначити* для кожної галузі: а) валову додану вартість; б) співвідношення валової доданої вартості та проміжного споживання. *Зробити* висновки.



**10.8.** Виробництво в основних галузях економіки регіону характеризується такими даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.9**

Галузь	Валовий випуск	Проміжне споживання
Промисловість	91,2	54,1
Сільське господарство	34,6	15,2
Будівництво	14,4	7,6
Транспорт і зв'язок	36,7	17,7
Торгівля	54,6	27,9
Інші галузі	74,3	25,4

*Визначити* для кожної галузі: а) валову додану вартість; б) співвідношення валової доданої вартості та проміжного споживання. *Зробити* висновки.

**10.9.** Валовий випуск і проміжне споживання за групами галузей економіки характеризується такими даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.10**

Код секції за КВЕД	Валовий випуск, в основних цінах	Проміжне споживання
A	35,9	24,8
B	3,3	0,8
C	43,1	28,6
D	59,1	38,1
E	31,6	17,3

*Зазначити*, які види діяльності належать до добувних галузей економіки, а які до обробних. *Визначити* валову додану вартість для добувних і обробних галузей. *Зробити* висновки.

**10.10.** Випуск промислової продукції за видами економічної діяльності характеризується даними:

**Таблиця 10.11**

Вид економічної діяльності	Валовий випуск, млрд.грн	Частка проміжного споживання
Гірничодобувна	117	0,39
Обробна	220	0,58
Виробництво електроенергії, газу і води	81	0,49
Всього	418	x

*Визначити:* а) валову додану вартість, створену в промисловості; б) сумарну валову вартість усіх галузях економіки за умови, що частка промисловості становить 23%. *Зробити висновки.*

**10.11.** Випуск промислової продукції за видами економічної діяльності характеризується даними:

**Таблиця 10.12**

Вид економічної діяльності	Валовий випуск, млрд.грн	Частка проміжного споживання
Гірничодобувна	116	0,40
Обробна	219	0,61
Виробництво електроенергії, газу і води	82	0,50
Всього	416	x

*Визначити:* а) валову додану вартість, створену в промисловості; б) сумарну валову вартість усіх галузях економіки за умови, що частка промисловості становить 22%. *Зробити висновки.*

**10.12.** За результатами економічної діяльності минулого року валовий випуск по економіці в цілому становив 221,8 млрд.грн, проміжне споживання – 134,1 млрд.грн. На сектор нефінансових корпорацій припадає 77% валового випуску і 84% проміжного споживання. *Визначити* валову додану вартість сектора нефінансових корпорацій і частку його в сумарному обсязі ВДВ. *Зробити* висновки.

**10.13.** За результатами економічної діяльності минулого року валовий випуск по економіці в цілому становив 222,0 млрд.грн, проміжне споживання – 134,4 млрд.грн. На сектор нефінансових корпорацій припадає 76,6% валового випуску і 82,3% проміжного споживання. *Визначити* валову додану вартість сектора нефінансових корпорацій і частку його в сумарному обсязі ВДВ. *Зробити* висновки.

**10.14.** Галузева структура промислового виробництва характеризується даними:

**Таблиця 10.13**

Галузь промисловості	У % до підсумку	
	Базисний період	Поточний період
Електроенергетика	15,7	16,2
Паливна	10,8	11,5
Металургія	23,7	26,1
Хімічна та нафто-хімічна	7,7	5,2
Машинобудування та металообробка	15,4	13,7
Будівельних матеріалів	5,6	4,2
Легка	5,5	3,3
Харчова	13,1	15,3
Інші галузі	2,5	4,5
Всього	100,0	100,0

*Проаналізувати* зміни в структурі промислового виробництва, оцінити інтенсивність структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**10.15.** Галузева структура промислового виробництва характеризується даними:

**Таблиця 10.14**

Галузь промисловості	У % до підсумку	
	Базисний період	Поточний період
Електроенергетика	15,5	15,9
Паливна	11,0	11,2
Металургія	23,9	24,1
Хімічна та нафто-хімічна	7,5	7,4
Машинобудування та металообробка	15,8	16,2
Будівельних матеріалів	5,7	4,6
Легка	5,5	6,1
Харчова	11,3	11,4
Інші галузі	2,8	3,1
Всього	100,0	100,0

*Проаналізувати зміни в структурі промислового виробництва, оцінити інтенсивність структурних зрушень. Зробити висновки.*

**10.16.** Результати виробництва в регіоні за поточний період характеризується даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.15**

Результати економічної діяльності	Валовий випуск в основних цінах	Проміжне споживання
Товари	17,2	7,4
Послуги	8,3	3,9
Послуги фінансових посередників	-	0,2

Чисті податки на продукти та імпорт становили 2,5 млрд.грн. *Визначити:* а) валову додану вартість в основних цінах; б) валовий внутрішній продукт регіону в ринкових цінах. *Зробити висновки.*

**10.17.** Валова додана вартість галузі в поточному році становила 70,8 млрд.грн, в тому числі: оплата праці – 35,1, чисті податки на виробництво та імпорт – 5,3; спожито основного капіталу – 14,7. *Визначити:* а) валовий і чистий прибуток галузі; б) частку чистого прибутку у валовій доданій вартості. *Зробити висновки.*

**10.18.** Результати виробництва в регіоні за поточний період характеризується даними, млрд.грн:

**Таблиця 10.16**

Результати економічної діяльності	Валовий випуск в основних цінах	Проміжне споживання
Товари	16,9	7,2
Послуги	8,1	3,6
Послуги фінансових посередників	-	0,15

Чисті податки на продукти та імпорт становили 2 млрд.грн. *Визначити:* а) валову додану вартість в основних цінах; б) валовий внутрішній продукт регіону в ринкових цінах. *Зробити висновки.*

**10.19.** Валова додана вартість галузі в поточному році становила 70,6 млрд.грн, в тому числі: оплата праці – 34,7, чисті податки на виробництво та імпорт – 5,1; спожито основного капіталу – 14,3. *Визначити:* а) валовий і чистий прибуток галузі; б) частку чистого прибутку у валовій доданій вартості. *Зробити висновки.*

**10.20.** Валова додана вартість галузі становить 103 млрд.грн, з них оплата праці – 47%, чисті податки на виробництво та імпорт – 13%, валовий прибуток галузі – 40%. Співвідношення валового прибутку і спожитого основного капіталу 1:2. *Визначити* чистий прибуток галузі та частку чистого прибутку у валовій доданій вартості. *Зробити* висновки.

**10.21.** За наведеними даними *проаналізувати* зміни у вартісній структурі ВВП, *оцінити* інтенсивність структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**Таблиця 10.17**

Показник	У % до підсумку	
	Базисний період	Поточний період
ВВП, у т.ч.:	100,0	100,0
Оплата праці	44,5	47,2
Чисті податки на виробництво та імпорт	14,8	17,0
Валовий прибуток, змішаний доход	40,7	35,8

**10.22.** Валова додана вартість галузі становить 103 млрд.грн, з них оплата праці – 45,2%, чисті податки на виробництво та імпорт – 13,1%, валовий прибуток галузі – 42,7%. Співвідношення валового прибутку і спожитого основного капіталу 1:2. *Визначити* чистий прибуток галузі та частку чистого прибутку у валовій доданій вартості. *Зробити* висновки.

**10.23.** Валовий внутрішній продукт країни становив 167,5 млрд.грн. Перерозподіл доходів від власності та рух поточних трансфертів характеризується даними:

**Таблиця 10.18**

Показник	Одержано від іншого світу	Передано іншому світу
Доходи від власності	6,2	18,4
Поточні трансфермери	7,8	2,2

*Визначити:* а) валовий національний доход; б) валовий наявний доход. Якщо значення показників різні, *пояснити* чому. *Зробити* висновки.

**10.24.** Розподіл первинних доходів галузі за рік характеризується даними у поточних цінах, млрд.грн:

**Таблиця 10.19**

Використання	Млрд. грн	Ресурси	Млрд.грн
Доходи від власності, переданої іншому світові	2,4	Валовий прибуток / валовий доход	16,1
		Оплата праці найманих працівників	34,6
		Податки на виробництво та імпорту	17,6
Валовий національний доход		Субсидії на виробництво та імпорту (-)	-6,3
		Доходи від власності, отримані від іншого світу	0,2
		Споживання основного капіталу	14,7

*Визначити:* а) валовий внутрішній продукт; б) валовий і чистий національний продукт. *Зробити* висновки.

**10.25.** Валовий національний дохід становив 35 млрд.грн, частка спожитого основного капіталу – 17,5%. Одержано поточних трансфертів від іншого світу на 0,7 млрд.грн більше, ніж передано іншому світові. *Визначити* чистий наявний дохід. *Зробити* висновки.

**10.26.** За наведеними даними *визначити* для кожного сектора економіки валове і чисте заощадження. *Зробити* висновки.

**Таблиця 10.20**

Показник	Сектор економіки	
	Державне управління	Домашні господарства
Валовий наявний дохід, млрд.грн	137	1196
Частка витрат на кінцеве споживання, %	26	96
Споживання основного капіталу, млрд.грн	15,2	24,8

**10.27.** У поточному році кінцеві споживчі витрати домашніх господарств становили 55 млрд.грн, що в 2,6 рази перевищувало витрати сектора загального державного управління, у 17,5 разів – витрати некомерційних організацій, що обслуговують домашні господарства, і в 2 рази – валове заощадження. *Визначити* валовий наявний дохід і частку валового заощадження. *Зробити* висновки.

**10.28.** Валовий наявний дохід поточного року сягнув 85,2 млрд.грн, що на 6% більше порівняно з минулим роком. Частка кінцевих споживчих витрат у ВНД зменшилася за цей період з 76% до 73%. *Визначити* абсолютний приріст (зменшення) валового заощадження. *Зробити* висновки.



**10.29.** Валовий внутрішній продукт країни у поточному році становив 162,5 млрд.грн. Споживання основного капіталу – 20,5% від ВВП. Валове нагромадження основного капіталу – 46,9 млрд.грн. *Визначити* чисте нагромадження і норму чистого нагромадження у % до ВВП. *Зробити* висновки.

**10.30.** Темпи приросту фізичного обсягу ВВП у % до попереднього року становили:

**Таблиця 10.21**

Країна	2003	2004	2005
А	1,9	1,6	1,5
Б	1,5	2,2	1,7

*Визначити* для кожної країни темпи приросту фізичного обсягу ВВП у 2005 р. порівняно з 2003 р. *Зробити* висновки.

## Глава 11. Статистика національного багатства

### 11.1. Поняття національного багатства та його класифікація у СНР

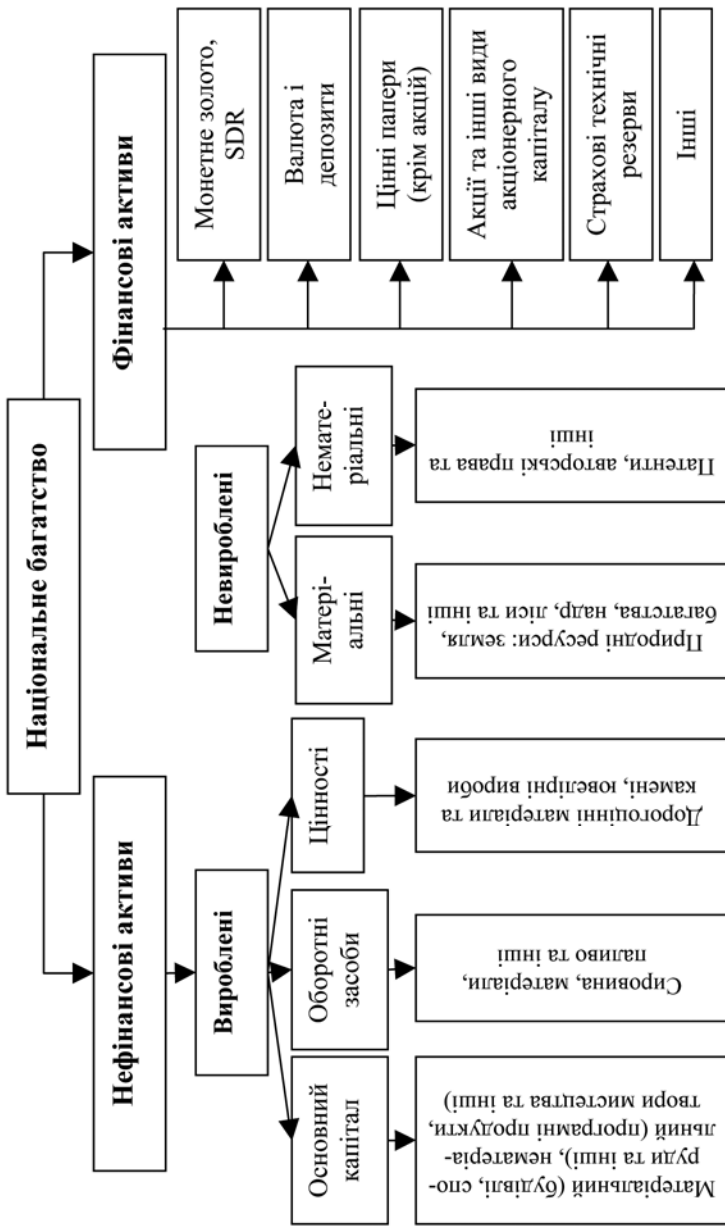
*Національне багатство* (НБ) це сукупність ресурсів держави (власний капітал), які визначають її економічний потенціал. НБ являє собою найважливішу категорію СНР і характеризує розмір власності (державної та приватної), що використовується державою чи населенням для збільшення свого капіталу. Обсяг цього капіталу формується на основі економічних відносин у вигляді купівлі чи приватизації природних ресурсів (земельних та лісових угідь, водних ресурсів тощо), будинків та споруд, запасів сировини, матеріалів, патентів, цінних паперів, коштовностей і т.і. Тобто це сукупність нагромаджених в країні економічних активів на визначений момент часу.

Сутність терміну “*економічні активи*”, який використовується в СНР для характеристики НБ, полягає в здатності приносити її власнику економічну вигоду. Згідно з класифікації СНР економічні активи поділяються на нефінансові та фінансові.

*Нефінансові активи* – це ресурси, які знаходяться у власності інституційних одиниць (тобто економічних одиниць, які можуть володіти активами і брати на себе зобов’язання) і залежно від походження розподіляються на вироблені та невироблені. До *вироблених нефінансових активів* входять: основний капітал (основні фонди); запаси матеріальних оборотних засобів і цінностей; затрати на розробку корисних копалин; програмне забезпечення ПК; витвори мистецтва тощо. До *невироблених фінансових активів* відносять такі, що створені природно або є результатом юридичних чи облікових дій: земля, надра, біологічні та водні ресурси; патенти; ліцензії тощо.

До *фінансових активів* відносять фінансові ресурси у господарюючих об’єктів у галузях економіки, держави в цілому: монетарне золото то SDR (спеціальні права запозичення, які визначаються на основі складових іноземних валют); валюта і депозити; цінні папери тощо.

Фінансові та нефінансові активи групують за формами власності, галузями економіки, регіонами.



**Рисунок 11.1** – Склад національного багатства за стандартом СНР

Класифікація НБ у СНР ілюструється рис. 11.1

Комплексна характеристика НБ передбачає використання системи статистичних показників, які групуються за блоками:

- обсяг і структура НБ;
- відтворення найважливіших складових НБ;
- динаміка НБ;
- ефективність використання НБ.

Одним із основних показників обсягу НБ є *вартість НБ в діючих цінах* (за винятком природних ресурсів – їх вартісна оцінка в практиці вітчизняної статистики не проводиться):

$$Q_i = \sum_{i=1}^n q_i p_i, \quad (11.1)$$

де  $q_i$  – обсяги окремих матеріальних засобів;

$p_i$  – вартість цих засобів на одну і ту ж дату.

Обсяги НБ за секторами, галузями та економікою держави в цілому за СНР визначаються складанням *балансів активів* (вимог) та *пасивів* (зобов'язань) у формі таблиць.

При вивченні динаміки та при міжнародних порівняннях оцінка в діючих цінах непридатна, тому СНР рекомендує щорічно переоцінювати НБ у сучасних цінах за допомогою спеціальних індексів цін.

## ***11.2. Статистика основного капіталу***

### ***11.2.1. Класифікація основного капіталу та методи його вартісного оцінювання***

Важливою частиною НБ держави є *основний капітал*. Це узагальнюючий показник, який у грошовому вираженні характеризує весь капітал підприємства, компанії, країни в цілому як у натурально-предметній формі, так і у грошовій.

**Основний капітал включає:**

- 1) тривалий час функціонуючі матеріальні цінності (земельну вартість, будівлі, споруди, машини, устаткування);
- 2) нематеріальні активи (патенти, ліцензії, товарні знаки);
- 3) фінансові вкладення (власні цінні папери, вкладення в інші підприємства).

В поняття основного капіталу включені *основні засоби (основні фонди)*, які багаторазово беруть участь у виробничому процесі, зберігають свою первинну форму до повного зносу і переносять свою вартість на продукт, який виробляється, не цілком, а поступово, в міру зносу. За їх призначенням основні засоби поділяють на виробничі та невиробничі.

*Виробничі основні засоби* беруть безпосередню участь у матеріальному виробництві, вони зношуються поступово, переносячи свою вартість на створюючий продукт у вигляді відрахувань на їх амортизацію.

Розрізняють *активні* основні виробничі засоби (машини, устаткування та ін.) та *пасивні* (будинки, споруди тощо).

*Невиробничі основні засоби* використовуються для надання послуг і до них відносять фонди житлового та комунального господарства організацій, установ і закладів охорони здоров'я, освіти, науки, культури, мистецтва, фінансових, кредитних і страхових установ, органів управління і оборони, громадських об'єднань тощо.

Основні засоби (виробничі та невиробничі) поступово втрачають свою вартість через моральне та фізичне зношення. Тому їх *вартісна оцінка* проводиться за такими видами: повна первісна (початкова) вартість; повна відносна вартість; залишкова вартість; відновна вартість з урахуванням зносу; балансова вартість; ліквідна вартість.

*Повна первісна вартість основних засобів* – це фактична вартість на момент введення в дію, яка включає витрати на побудову і придбання основних засобів, транспортування та монтаж, розширення та реконструкцію основних засобів. Показник повної первинної вартості основних засобів використовується як для нарахування сум амортизації, так і для їх обліку на балансах підприємств.

*Повна відносна вартість основного капіталу* (початкова вартість за вирахуванням зносу) – це та частина вартості основних засобів, яка ще не перенесена на виготовлений продукт і яку визначають як різницю між повною первинною вартістю і сумою зносу.

*Відновна вартість з урахування зносу* являє собою вартість засобів праці, за якою вони можуть бути оцінені в сучасних умовах відтворення і яка визначається шляхом відрахування з вартості переоцінених і діючих умов основних засобів суми їх зносу.

В умовах ринкової економіки з безперервним зростанням цін на матеріали, устаткування, обладнання необхідно періодично проводити переоцінку основних засобів. За результатами переоцінки обчислюють індекси їх вартості.

*Балансова вартість основних засобів* характеризується їх сумою на балансі підприємства. Сюди включають суму відновної вартості основних засобів на момент останньої переоцінки та повної початкової вартості введених в дію основних засобів після їх переоцінки.

*Ліквідна вартість основних засобів* – це сума коштів або інших активів, яку підприємство очікує отримати від реалізації або ліквідації основних засобів після загального строку їх корисного використання з урахуванням витрат, пов'язаних з цим вибуттям.

З метою виконання робіт з капітального ремонту та модернізації або повного відновлення основних засобів проводять амортизаційні відрахування. *Амортизація* є вартісним вираженням зносу (фізичного і морального) основних засобів. Вона враховується в собівартості продукції, так як являє собою витрати основного капіталу на виробництво продукції. Існує ряд методів нарахування амортизації: прямолінійний; зменшення залишкової вартості; прискореного зменшення залишкової вартості; кумулятивний; виробничий; податковий.

*Прямолінійний метод* передбачає, що процес зносу основного капіталу відбувається рівномірно впродовж усього нормативного терміну, а нарахування амортизації проводиться рівними частинами від балансової вартості засобів. Суму амортизаційних відрахувань за рік даним методом обчислюють за формулою:

$$A_{\text{річ}} = \frac{ПВ(ППВ) - ЛВ}{T}, \quad (11.2)$$

де  $A_{\text{річ}}$  – сума амортизації за рік, грн.;  $ПВ$  – первісна вартість основних засобів, грн.;  $ППВ$  – первісна переоцінена вартість основних засобів, грн.;  $ЛВ$  – ліквідна вартість основних засобів, грн.;  $T$  – термін корисного використання основних засобів, років.

*Метод зменшення залишкової вартості* визначає рівень амортизаційних відрахувань за рік на підставі залишкової або первісної вартості основних засобів з урахуванням норми амортизації:

$$A_{\text{річ}} = \frac{ЗВ * N_{\text{Аріч}}}{100}, \quad (11.3)$$

де  $ЗВ$  – залишкова вартість основних засобів на початок звітного року, грн.;  $N_{\text{Аріч}}$  – річна норма амортизації, %:

$$N_{\text{Аріч}} = 1 - 100\sqrt[T]{ЛВ : ПВ}. \quad (11.4)$$

*Метод прискореного зменшення залишкової вартості* приводить амортизаційні нарахування за подвійними нормами, які встановлюють щорічно до залишкової вартості основних засобів. Цей метод застосовується лише до активної частини основних засобів (високотехнологічне обладнання), що дає змогу акумулювати фінансові результати для більш швидкого оновлення устаткування. Річний рівень амортизаційних відрахувань за цим методом розраховується за формулою:

$$A_{\text{річ}} = \frac{ПВ * N_{\text{Аріч}}}{100}, \quad (11.5)$$

де  $ПВ$  – первісна вартість на дату початку нарахування амортизації, грн.;  $N_{\text{Аріч}}$  – річна норма амортизації (%), що визначається залежністю:

$$N_{\text{Аріч}} = \frac{H_{\text{Аріч}}}{AB} * 100, \quad (11.6)$$

де  $H_{\text{Аріч}}$  – річна нормативна сума амортизації, грн.

$$H_{\text{Аріч}} = \frac{AB}{T} * 2; \quad (11.7)$$

$AB$  – вартість основних засобів, що амортизуються.

*Кумулятивний метод* встановлює рівень амортизаційних відрахувань з використанням кумулятивного коефіцієнту, який розраховується діленням кількості років, які залишились до кінця очікуваного строку використання основних засобів, на суму числа років його корисного використання. Метод використовується у випадку довгострокового терміну експлуатації основних засобів:

$$A_{piч} = AB * K_k, \quad (11.8)$$

де  $K_k$  – кумулятивний коефіцієнт.

*Виробничий метод* дозволяє розрахувати місячні амортизаційні відрахування за формулою:

$$A_{mic} = V_{mic} * BSA \quad (11.9)$$

де  $A_{mic}$  – сума амортизації за місяць, грн.;  $V_{mic}$  – фактичний місячний обсяг товарів (продукції, послуг), грн.;  $BSA$  – виробнича ставка амортизації:

$$BSA = \frac{AB}{V_{zag}}, \quad (11.10)$$

де  $V_{zag}$  – загальний обсяг товарів (продукції, послуг), який підприємство очікує виробити за допомогою відповідного об'єкту основних засобів за весь строк його корисного використання, грн.

*Податковий метод* встановлює квартальні амортизаційні відрахування з урахуванням груп підприємств і нарахування амортизації з понижуючим коефіцієнтом. Метод доцільний тоді, коли в результаті переоцінки основного капіталу фінансово-економічні показники діяльності підприємства суттєво погіршились:

$$A_{кв} = \frac{3B * N_{Акв} * K}{100}, \quad (11.11)$$

де  $N_{Акв}$  – квартальні норми амортизації для груп підприємств:

група 1 –  $N_{Акв} = 1 \dots 1,25$ ;

група 2 –  $N_{Акв} = 2 \dots 6,25$ ;

група 3 –  $N_{Акв} = 3 \dots 3,75$ ;

$K$  – знижуючий коефіцієнт до норми амортизації:

група 1 –  $K = 0,417$ ;



група 2 –  $K = 2,083$ ;  
 група 3 –  $K = 1,25$

### 11.2.2. Баланс основного капіталу

Найбільш повну уяву про зміну і рух основних засобів дає *баланс основного капіталу* за певний період (рік). Його розраховують як за первісною вартістю, так і за залишковою. Схеми балансів за первісною та залишковою видами вартості наведено у табл. 11.1.

На підставі таблиці балансове рівняння за первісною вартістю основних засобів має вигляд:

$$PB_K = PB_{\Pi} + \sum \text{введення } OЗ - \sum \text{вибуття } OЗ, \quad (11.12)$$

або за графами таблиці: Гр.6=гр.1+гр.2 – гр.4.

Баланс основного капіталу за залишковою вартістю (див. табл. 11.1) враховує зменшення вартості засобів внаслідок їх зносу і взаємозв'язок показників цього балансу такий:

$$\begin{aligned} ZB_K = ZB_{\Pi} + \sum \text{введення } OЗ \text{ за } PB + \\ + \sum \text{введення } OЗ \text{ за } ZB + KP - \\ - \sum \text{вибуття } OЗ \text{ за } ZB - A_{річ}, \end{aligned} \quad (11.13)$$

або за графами таблиці:

$$\text{Гр.15}=\text{гр.7}+\text{гр.8}+\text{гр.9}+\text{гр.10} - \text{гр.11} - \text{гр.12} - \text{гр.13} - \text{гр.14}.$$

Амортизаційні відрахування з використанням балансових рівнянь розраховуються як

$$A_{річ} = \frac{ZB_{\Pi} (PB_{\Pi}) * N_{A_{річ}}}{100}.$$

### 11.2.3. Показники руху, стану та використання основних засобів

*Показниками руху* основних засобів є коефіцієнти надходження, оновлення та вибуття, розрахунок яких здійснюється за повною первісною вартістю:

• *коефіцієнт надходження* (введення в дію основних засобів) характеризує частку всіх засобів, які надійшли в поточному періоді  $V_n$ , у загальному їх обсязі на кінець цього періоду  $V_1$ :

$$K_{надх} = \frac{V_{\Pi}}{V_1}; \quad (11.14)$$



- *коефіцієнт оновлення* показує частку лише нових засобів ( $N$ ), що надійшли за звітній період, в їх загальному обсязі:

$$K_{\text{онов}} = \frac{N}{V_1}; \quad (11.15)$$

- *коефіцієнт вибуття* характеризує інтенсивність вибуття основних засобів  $V_B$  з виробничої сфери:

$$K_{\text{виб}} = \frac{V_B}{V_0}, \quad (11.16)$$

де  $V_0$  – повна вартість основного капіталу на початок року.

Аналіз руху основних засобів в Україні за період 2000-2003 рр. показує, що коефіцієнт надходження основних засобів дещо перевищує коефіцієнт їх вибуття, що свідчить про поступове оновлення основного капіталу національної економіки.

*Показниками стану* основних засобів є коефіцієнти придатності і зносу основного капіталу:

- *коефіцієнт придатності* характеризує ту частку вартості основних засобів, яка не перейшла на створюваний продукт і розраховується відношенням залишкової вартості ЗВ до повної вартості ПВ:

$$K_{\text{прид}} = \frac{ЗВ}{ПВ}; \quad (11.17)$$

- *коефіцієнт зносу* характеризує ту частину вартості основних засобів, яка перенесена на готовий продукт при їх використанні і визначається відношенням суми зносу як різниці повної і залишкової вартості основних засобів (ПВ-ЗВ) до повної вартості засобів або як різниця між 100% і коефіцієнтом придатності:

$$K_{\text{зносу}} = \frac{ПВ - ЗВ}{ПВ} \text{ або } K_{\text{зносу}} = 100\% - K_{\text{прид}}\% .(11.18)$$

Для характеристики *використання основних виробничих засобів* обчислюють такі узагальнюючі показники:

- *капіталовіддача* (фондовіддача), яка показує кількість виробленої продукції в розрахунку на одиницю вартості виробничих засобів і розраховується за формулою:

$$f = \frac{Q}{\bar{V}}, \quad (11.19)$$

де  $Q$  – обсяг виробленої продукції;  $\bar{V}$  – середньорічна вартість основних виробничих засобів;

- *капіталомісткість* (фондомісткість), що показує вартість виробничих засобів на одиницю виробленої продукції і розраховується як обернена величина до капіталовіддачі:

$$v = \frac{1}{f} = \frac{\bar{V}}{Q}; \quad (11.20)$$

- *капіталоозброєність* (фондоозброєність) *праці*, яка характеризує вартість виробничих засобів в розрахунку на одного працюючого і визначається формулою:

$$\omega = \frac{\bar{V}}{T}, \quad (11.21)$$

де  $T$  – середньоспискова чисельність працівників за рік.

#### 11.2.4. Індексний аналіз ефективності використання основних засобів

При проведенні економіко-статистичного аналізу з використання основних засобів важливим є не тільки значення показників, але й їх динаміка. Підвищення ефективності виробництва передбачає випереджуюче зростання обсягів виробництва порівняно зі збільшенням основного капіталу, або зростання продуктивності праці у зрівнянні зі зростанням його капіталоемкості.

Ефективність використання основних засобів в статистиці досліджується за допомогою індексного методу.

Для окремих підприємств галузі, які випускають однорідну продукцію, можуть бути розраховані *індивідуальні індекси*:

- *капіталовіддачі*

$$i_f = \frac{f_1}{f_0}; \quad (11.22)$$

- *капіталомісткості*

$$i_v = \frac{I}{i_f}, \quad (11.23)$$

де  $f_0$  і  $f_1$  – рівень капіталовіддачі підприємства відповідно в базисному і поточному (звітному) періодах.

*Динаміку капіталовіддачі за сукупністю підприємств галузі або окремих галузей характеризують за допомогою системи індексів:*

- *індекс капіталовіддачі змінного складу* (індекс середньої капіталовіддачі) показує, як змінився середній рівень капіталовіддачі окремих підприємств галузі у поточному періоді (році) порівняно з базисним за рахунок змін у рівні ефективності використання основних засобів на кожному підприємстві та за рахунок структурних зрушень у вартості основних засобів; індекс обчислюється за формулою:

$$I_f^{3C} = \frac{\sum f_1 d_1}{\sum f_0 d_0}, \quad (11.24)$$

де  $f_0, f_1$  – рівень капіталовіддачі окремих підприємств галузі в базисному і поточному періодах;  $d_0, d_1$  – частка вартості основних засобів окремих підприємств у загальному обсязі за сукупністю підприємств галузі у базисному і поточному періодах;

- *індекс капіталовіддачі фіксованого складу* показує, як в середньому змінився рівень капіталовіддачі в цілому за рахунок змін у рівні капіталовіддачі на кожному підприємстві у поточному періоді порівняно з базисним:

$$I_f^{\phi c} = \frac{\sum f_1 d_1}{\sum f_0 d_1}, \quad (11.25)$$

- *індекс капіталовіддачі структурних зрушень* показує, як змінився у цілому середній рівень використання основних засобів за рахунок структурних зрушень у вартості основних засобів у поточному періоді порівняно з базисним:

$$I_f^{C3} = \frac{\sum f_0 d_1}{\sum f_0 d_0}. \quad (11.26)$$

Підвищення ступеня використання основних засобів приводить до зростання обсягів виробленої продукції та економії капітальних витрат.

Індексний метод економіко-статистичного аналізу дає можливість визначити вплив факторів на зміну обсягу випущеної продукції за рахунок змін у рівні капіталовіддачі й вартості основних засобів підприємства:

- у цілому:

$$\Delta Q = Q_1 - Q_0, \quad (11.27)$$

де  $Q_0$ ,  $Q_1$  – обсяг випуску продукції у вартісній формі відповідно в базисному і поточному періодах;

- за рахунок змін капіталовіддачі:

$$\Delta Q_f = (f_1 - f_0) \bar{V}_1, \quad (11.28)$$

де  $\bar{V}_1$  – середньорічна вартість основних засобів підприємств у поточному періоді;

- за рахунок змін середньої вартості основних засобів:

$$\Delta Q_V = (\bar{V}_1 - \bar{V}_0) f_0, \quad (11.29)$$

де  $\bar{V}_0$  – середньорічна вартість основних засобів підприємств у звітному періоді.

### 11.3. Статистика оборотних засобів

#### 11.3.1. Класифікація і структура оборотних активів

Складовою поняття «економічні активи» в СНР є оборотні активи, які виступають частиною національного багатства. *Оборотні активи* – це авансована в грошовій формі вартість, що знаходиться у постійному кругообігу і забезпечує безперервний процес виробництва. Оборотні активи авансуються (повертаються) для утворення виробничих запасів, покриття витрат майбутніх періодів, заділу незавершеного будівництва, формування залишків готової продукції до її реалізації тощо.

В залежності від місця в процесі кругообігу оборотні активи поділяються на *оборотні засоби у виробництві* та *грошові засоби* (оборотні засоби обігу), а залежно від джерел фінансу-

вання – на власні та запозичені. У свою чергу оборотні засоби поділяються на оборотні фонди та фонди обігу (рис. 11.2).

Оборотні засоби у виробництві (оборотні кошти) безпосередньо пов'язані з виробничим процесом, займають ведучу позицію серед оборотних активів і тому докладно розглядаються у даному параграфі. *Оборотні засоби* являють собою фінансові ресурси, які у виробничому процесі беруть участь тільки один раз і цілком переносять свою вартість на вироблений продукт, змінюючи свою натурально-речову форму на грошовий вираз.

Складовою оборотних засобів в залежності від місця в процесі кругообігу є *оборотні фонди*: запаси сировини, матеріалів, палива, напівфабрикатів (призначених для переробки), незавершене будівництво та витрати майбутніх періодів. Оборотні фонди – це частина виробничих фондів, яка на відміну від основного капіталу (основних фондів), тривало використовуваного на протязі багатьох циклів виробництва, беруть участь тільки в одному виробничому циклі, повністю переносячи свою вартість на вироблений продукт.

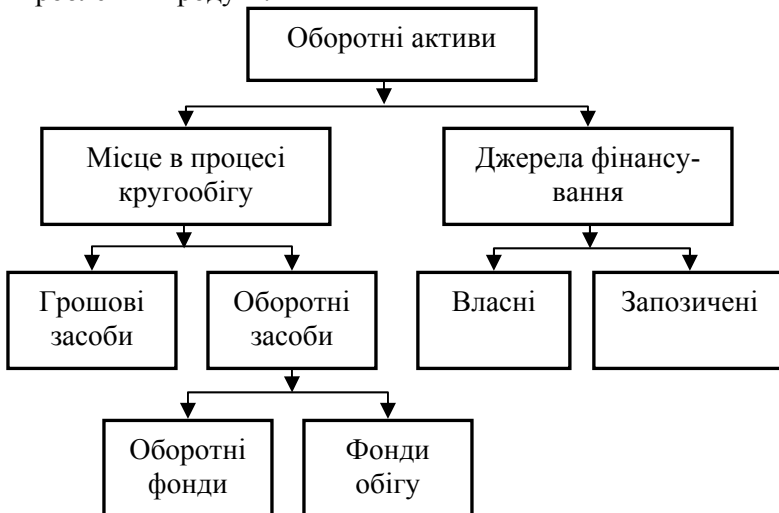


Рисунок 11.2 – Класифікація оборотних активів

Раціональне використання оборотних фондів має важливе значення у забезпеченні ефективності виробництва. Зменшення питомої ваги витрат елементів оборотних фондів, впровадження у виробництво нових технологічних процесів та режиму економії – основа для зниження собівартості продукції та підвищення рентабельності виробництва.

Другою частиною оборотних засобів є *фонди обігу*, які розглядаються як частина авансової вартості, що перебуває на товарній та грошовій стадіях і функцією якої є обслуговування процесу виробництва.

*Грошові засоби* складаються з готової продукції та відвантажених товарів, коштів у рахунках та коштів на розрахунках.

Наявність оборотних засобів характеризується натуральними і вартісними показниками. *Натуральними показниками* (запасами) оцінюють забезпеченість виробничого процесу окремими видами оборотних засобів, *вартісними показниками* оцінюють їх загальний обсяг.

Склад і обсяг оборотних засобів залежить від галузевих особливостей.

Оцінку запасів оборотних засобів проводять за *цінами покупців*, якщо вони знаходяться у споживачів чи у підприємців оптової та роздрібною торгівлі, та за *основними цінами*, якщо вони знаходяться у виробників. Загальний обсяг зміни запасів оборотних засобів визначають, порівнюючи дані на кінець та початок періоду в одних і тих же цінах.

### 11.3.2. Показники ефективності використання оборотних засобів

Ефективність виробництва значною мірою залежить від раціонального (економного) використання оборотних засобів. Тому статистика оборотних засобів досліджує не тільки їх обсяг і склад, але і ефективність використання.

До *показників* ефективності використання оборотних засобів належать: показники обертання; коефіцієнт завантаження; сума вильнених оборотних засобів; рентабельність оборотних засобів.



*Обертання основних засобів* оцінюється двома показниками: коефіцієнтом обертання і середньою тривалістю одного обороту.

*Коефіцієнт обертання* характеризує швидкість обертання (кількість оборотів) за певний період. Він є узагальнюючим показником використання оборотних засобів і показує, скільки разів протягом періоду обернувся у виробництві середній залишок оборотних засобів:

$$K_{об} = \frac{РП}{\bar{З}}, \text{ або } K_{об} = \frac{Д}{\bar{О}}, \quad (11.30)$$

де РП – вартість реалізованої продукції, в діючих оптових цінах, грн.;

$\bar{З}$  – середні залишки оборотних засобів, грн.:

$$\bar{З} = \frac{З_{П} + З_{К}}{2}, \text{ або } \bar{З} = \frac{\frac{1}{2}З_1 + З_2 + \dots + З_{n-1} + \frac{1}{2}З_n}{n-1}, \quad (11.31)$$

$З_{П}, З_{К}$  – залишки оборотних засобів на початок і кінець періоду;  $З_i$  – залишки оборотних засобів  $i$ -го періоду;  $n$  – кількість взятих оборотних засобів на початок періоду;  $Д$  – тривалість періоду, що аналізуються (рік – 360 днів; квартал – 90 днів; місяць – 30 днів);  $\bar{О}$  – середня тривалість одного обороту, днів.

*Середня тривалість одного обороту* оборотних засобів розраховується за формулою:

$$\bar{О} = \frac{Д}{K_{об}}, \text{ або } \bar{О} = \frac{Д * \bar{З}}{РП}, \text{ днів.} \quad (11.32)$$

*Коефіцієнт завантаження (закріплення)* оборотних засобів є оберненою величиною до коефіцієнта обертання і показує середню вартість запасів, яка припадає на кожну гривню реалізованої продукції:

$$K_3 = \frac{1}{K_{об}} = \frac{\bar{З}}{РП}. \quad (11.33)$$

*Сума вивільнених* (або додатково залучених) *оборотних засобів* під впливом змін у швидкості оборотних засобів:

$$\Delta \bar{З} = \frac{РП_1}{Д} (Д_1 - Д_0), \text{ грн.,} \quad (11.34)$$

де  $\frac{P\Pi_1}{D}$  – одноденна реалізація продукції в поточному періоді;  $B_1, B_0$  – середня тривалість одного обороту відповідно у поточному і базисному періодах;  $D$  – тривалість періоду; «-» – вивільнення; «+» – додаткове залучення.

*Рентабельність оборотних засобів* – це відношення прибутку підприємства ( $\Pi$ ) до середніх залишків оборотних засобів ( $\bar{З}$ ):

$$R_{об} = \frac{\Pi}{\bar{З}} 100\%. \quad (11.35)$$

На макрорівні показниками ефективного використання ресурсів є *матеріаломісткість продукції*  $m$  та *матеріаловіддача*  $\frac{I}{m}$  виробництва. Їх розраховують шляхом зіставлення вартості спожитих матеріальних ресурсів  $M$  та валового внутрішнього продукту (ВВП)  $Q$ :

$$m = \frac{Q}{M}; \quad \frac{I}{m} = \frac{M}{Q}. \quad (11.36)$$

Дані показники визначаються і за окремими галузями виробничої сфери, але замість показника ВВП використовують валовий випуск галузі.

### 11.3.3. Індексний метод аналізу використання матеріальних ресурсів

Для характеристики матеріаломісткості в статистичній практиці використовується індексний метод у вигляді системи взаємопов'язаних індексів:

$$\left. \begin{aligned} I_m^{3C} &= \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum p_{q_0} q_1} \cdot \frac{\sum m_0 p_0 q_0}{\sum p_{q_0} q_0}; \\ I_m^{\Phi C} &= \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum p_{q_0} q_1} \cdot \frac{\sum m_0 p_0 q_1}{\sum p_{q_0} q_1} = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1}; \\ I_m^{C3} &= \frac{\sum m_0 p_0 q_1}{\sum p_{q_0} q_1} \cdot \frac{\sum m_0 p_0 q_0}{\sum p_{q_0} q_0}, \end{aligned} \right\} (11.37)$$

де  $p_0, p_1$  – базисні і поточні ціни на матеріальні ресурси;  $q_0, q_1$  – кількість виробленої продукції в базисному і поточному періодах;  $p_{q_0}$  – базисна (порівняльна) ціна на готову продукцію;  $m_0, m_1$  – питомі затрати матеріальних ресурсів відповідно у звітному і поточному періодах;  $\sum m_1 p_1 q_1, \sum m_0 p_0 q_0$  – матеріальні витрати у вартісному виразі відповідно за базисний і поточний період.

Питома затрата ( $m$ ) – це середня витрата відповідного виду матеріальних ресурсів на одиницю продукції, яка розраховується відношенням загальних витрат матеріалів  $M$  до обсягу продукції, тобто  $m = \frac{M}{q}$ . Тоді зміну загальних витрат можна

визначити у вигляді:

$$\Delta M = M_1 - M_0 = m_1 q_1 - m_0 q_0, \quad (11.38)$$

у тому числі:

$$\Delta M_q = (q_1 - q_0) m_0; \quad \Delta M_m = (m_1 - m_0) q_1. \quad (11.39)$$

При наявності *норм витрат*, тобто максимально допустимої кількості матеріалів на виготовлення одиниці продукції, використовують систему індексів, побудова яких не однакова і можливі такі варіанти:

1) визначається один вид матеріалів на один вид продукції, коли використовуються індивідуальні індекси:

$$i_m = \frac{m_1}{m_0}; \quad (11.40)$$

2) визначається один вид матеріалів на декілька видів продукції, коли використовуються загальні індекси:

$$I_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1}; \quad (11.41)$$

різниця між чисельником і знаменником індексу показує розмір економії (перевитрат) у натуральному виразі;

3) визначається один вид продукції, на виготовлення якої витрачаються різні види матеріалів, що можуть порівнюватись у грошовому виразі:

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_0}{\sum m_0 p_0}; \quad (11.42)$$

4) визначаються декілька видів продукції, на виробництво яких витрачаються різні види матеріалів:

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1}; \quad (11.43)$$

5) для визначення зміни фактичних витрат порівняно з базисним рівнем обчислюють індекс витрат на матеріали:

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1}; \quad (11.44)$$

#### ***11.4. Джерела інформації про основні та оборотні виробничі засоби***

Дані про основні та оборотні засоби подають у статистичні органи підприємства всіх форм власності у звітності „Баланс” за формою № 1 на початок і кінець року, де надають інформацію про первісну та залишкову їх вартість і знос.

Малі підприємства подають аналогічну інформацію у звіті за формою № 1 „Фінансовий звіт суб’єкта малого підприємства”.

Підприємства, організації та установи всіх форм власності подають за кожним півріччям „Звіт про залишки і витрати матеріалів” за формою № 3-МТП, де показують рух використання матеріалів за звітний період, а також кількість реалізованих матеріалів населенню.

Матеріали щодо використання палива містяться у звітах за формою № 4-МТП (місячна) „Звіт про залишки і використан-

ня палива та пально-мастильних матеріалів”, за формою № 4-МТП (запаси) „Звіт про запаси палива” та за формою №4-МТП (квартальна) „Звіт про залишки і використання палива і пально-мастильних матеріалів”.

Підприємства, організації та установи у звіті за формою №11-МТП „Звіт про результати використання палива, теплоенергії” надають інформацію про кількість виробленої продукції (робіт), фактичні витрати на це палива і енергії, у тому числі на одиницю продукції (робіт) за звітний і попередній звітному періодах.

У звіті з піврічною періодичністю за формою № 14-МТП „Звіт про утвердження, використання і поставку вторинної сировини і відходів виробництва” підприємства, організації і установи всіх форм власності, які створюють, використовують або поставляють вторинну сировину, надають відповідну інформацію до статистичних органів.

Дані про оборотні виробничі фонди надають також підприємства і організації, що є юридичними особами, незалежно від видів економічної діяльності та форм власності (крім малих підприємств) у „Звіті про основні показники діяльності підприємства за рік” (розділ 4 „Запаси”), в якому наводиться інформація про залишки виробничих запасів на початок і кінець року та про вартість придбаних матеріалів, сировини, електроенергії, палива на протязі року.

Малі підприємства подають до статистичних органів дані про наявність на початок і кінець року виробничих запасів у „Фінансовому звіті суб'єкта малого підприємства” за формою №1-М.

### *Питання для самоконтролю*

1. Що являє собою національне багатство (НБ) та як формується його обсяг?
2. Сутність нефінансових активів і які їх різновиди.
3. Що відносять до вироблених нефінансових активів?
4. Що відносять до невироблених нефінансових активів?
5. Що відносять до фінансових активів?
6. Класифікація НБ.
7. Показники НБ.
8. Як розраховується вартість НБ?
9. Як визначаються обсяги НБ?
10. Поясніть поняття основного капіталу. Що включає в себе основний капітал?
11. Основні засоби (основні фонди) і їх різновиди.
12. За якими видами дається вартісна оцінка основних засобів?
13. Як обчислюється повна первісна вартість основних засобів і де вона використовується?
14. Як обчислюється залишкова вартість основних засобів і її призначення?
15. Як визначається відносна вартість основних засобів з урахуванням зносу?
16. Що характеризує собою балансова вартість основних засобів і як вона обчислюється?
17. Як обчислюється ліквідна вартість основних засобів?
18. Що враховує амортизація основних засобів і які існують методи нарахування амортизації?
19. В чому полягає суть прямолінійного методу нарахування амортизації?
20. Суть методу зменшення залишкової вартості для визначення амортизаційних відрахувань.
21. Суть і застосування методу прискореного зменшення залишкової вартості для визначення амортизаційних відрахувань.
22. Кумулятивний, виробничий і податковий методи визначення амортизаційних відрахувань.
23. Складові балансового рівняння основного капіталу за первісною вартістю.

24. Балансове рівняння основного капіталу за залишковою вартістю і його структура.
25. Показники руху основних засобів і коефіцієнт надходження; коефіцієнт оновлення; коефіцієнт вибуття.
26. Показники стану основних засобів: коефіцієнт придатності; коефіцієнт зносу.
27. Показники використання основних виробничих засобів: капіталовіддача; капіталомісткість; капіталоозброєність.
28. Які напрями індексного методу з аналізу ефективності використання основних засобів?
29. Визначення оборотних активів і їх класифікація.
30. Що являють собою оборотні засоби і на які складові вони підрозділяються?
31. Сутність оборотних фондів, їх склад; чим вони відрізняються від основних фондів?
32. Охарактеризувати фонди обігу як складової оборотних засобів.
33. З чого складаються грошові засоби?
34. За якими цінами проводиться оцінка оборотних засобів?
35. Які показники характеризують ефективність використання оборотних засобів?
36. Що характеризує і як розраховується коефіцієнт обертання?
37. Як розраховується середня тривалість одного обороту оборотних засобів?
38. Що характеризує і як розраховується коефіцієнт завантаження оборотних засобів?
39. Як розраховується рентабельність оборотних засобів?
40. Що характеризують і як розраховуються показники ефективності використання ресурсів – матеріаломісткість та матеріаловіддача?
41. Індексний метод аналізу матеріаломісткості продукції.
42. Яка інформація подається в статистичні органи про основні виробничі засоби?
43. Яка інформація подається і статистичні органи про оборотні виробничі засоби?

## Методичні вказівки до рішення типових задач

**Задача 1. Обчислення показників стану, руху та використання основних засобів.** Маємо такі дані за галуззю про основні засоби (ОЗ):

Таблиця 11.2

Показники	Значення
1. Первісна вартість на початок року	6800 тис.грн
2. Знос на початок року	3%
3. Введено за рік нових ОЗ	2100 тис.грн
4. Надійшло від інших підприємств: - за первісною вартістю - за залишковою вартістю	220 тис.грн 200 тис.грн
5. Вибуло ОЗ: - за первісною вартістю - за залишковою вартістю	820 тис.грн 80 тис.грн
6. Капітальний ремонт	23 тис.грн
7. Передано іншим підприємствам: - за первісною вартістю - за залишковою вартістю	110 тис.грн 87 тис.грн
8. Річна норма амортизації	11,3%
9. Товарна продукція підприємства	8100 тис.грн

*Визначити:* 1) первісну і залишкову вартість на кінець року; 2) показники руху, стану, використання основних засобів. *Зробити* висновки.

### Розв'язання

1. Первісна вартість на кінець року ( $ПВ_K$ ) (див. баланс ОЗ за ПВ у табл. 11.1):

$$ПВ_K = ПВ_{П} + \sum \text{введення ОЗ} - \sum \text{вибуття ОЗ} = 6800 + 2100 + 220 - (820 + 110) = 8190 \text{ тис.грн.}$$

Залишкова вартість ОЗ на кінець року (див. баланс ОЗ за ЗВ у табл. 11.1):



$$ЗВ_K = ЗВ_{II} + \sum \text{введення ОЗ за } ЗВ + КР - \\ - \sum \text{вибуття ОЗ за } ЗВ - A_{\text{рiч.}};$$

$$ЗВ_{II} = ПВ_{II} - ПВ * З_H; \quad A_{\text{рiч.}} = \frac{ЗВ_{II} * N_A}{100};$$

$$ЗВ_{II} = 6800 - 6800 * 0,03 = 6596 \text{ тис.грн.};$$

$$A_{\text{рiч.}} = \frac{6596 * 11,3}{100} = 745 \text{ тис.грн.};$$

$$ЗВ_K = 6596 + 2100 + 200 + 23 - (80 + 87) - 745 = 8007 \text{ тис.грн.}$$

*Висновок.* Первісна вартість ОЗ на кінець року складає  $ПВ_K = 8190$  тис.грн, залишкова вартість ОЗ на кінець року  $ЗВ_K = 8007$  тис.грн.

## 2. Показники руху ОЗ:

а) коефіцієнт надходження ОЗ:

$$K_{\text{надх.}} = \frac{V_{II}}{V_I} = \frac{\sum \text{введення ОЗ за рік}}{ПВ_K} = \frac{2100 + 220}{8190} = 0,283, \\ \text{або } 28,3\%.$$

*Висновок.* Введені в дію ОЗ у поточному періоді становили 28,3% їхньої первісної вартості на кінець року;

б) коефіцієнт оновлення:

$$K_{\text{онов}} = \frac{N}{V_I} = \frac{\sum \text{введення нових ОЗ за рік}}{ПВ_K} = \\ = \frac{2100}{8190} = 0,256, \text{ або } 25,6\%.$$

*Висновок.* Введені в дію нові ОЗ у звітному році становлять 25,6% їх первісної вартості на кінець року;

в) коефіцієнт вибуття:

$$K_{\text{виб}} = \frac{V_B}{V_O} = \frac{\sum \text{вибуття ОЗ за рік}}{ПВ_{\Pi}} = \\ = \frac{820 + 110}{6800} = 0,137, \text{ або } 13,7\%.$$

*Висновок.* ОЗ, що вибули з галузі за рік, становлять 13,7% первісної вартості ОЗ на початок року.

Показники стану ОЗ:

а) коефіцієнт зносу на кінець року:

$$K_{\text{зносу}} = \frac{ПВ - 3В}{ПВ} = \frac{ПВ_K - 3В_K}{ПВ_K} = \\ = \frac{8190 - 8007}{8190} = 0,022, \text{ або } 2,2\%.$$

*Висновок.* ОЗ, які знаходяться в галузі на кінець року, зношені на 2,2%, тобто придатні до експлуатації на 97,8%;

б) коефіцієнт придатності ОЗ на кінець року:

$$K_{\text{прид}} = \frac{3В}{ПВ} = \frac{3В_K}{ПВ_K} = \frac{8007}{8190} = 0,978, \text{ або } 97,8\%.$$

*Висновок.* ОЗ, які знаходяться в галузі на кінець року, придатні до експлуатації на 97,8%, тобто зношені на 2,2%.

Показники використання ОЗ:

а) капіталовіддача (фондовіддача):

$$f = \frac{Q}{\bar{V}} = \frac{Q}{\left(\frac{ПВ_{\Pi} + ПВ_K}{2}\right)} = \frac{8100}{\left(\frac{6800 + 8190}{2}\right)} = \frac{8100}{7495} = 1,08 \text{ грн.}$$

*Висновок.* У середньому на 1 грн. вартості ОЗ припадає 1грн.8коп. товарної продукції в галузі; тобто ОЗ використовуються ефективно.

б) капіталомісткість (фондомісткість) продукції:

$$v = \frac{I}{f} = \frac{I}{1,08} = 0,93 \text{ грн.}$$

*Висновок.* У середньому на кожну 1 грн. товарної продукції припадає 93 коп. Вартості ОЗ в галузі, тобто маємо справу з нефондомістким виробництвом.

**Задача 2. Обчислення показників ефективності використання оборотних засобів.** Є такі дані за підприємством у 2005 р.:

**Таблиця 11.3**

Показники	Значення
1. Вартість реалізованої продукції у 2005 р., тис. грн	2970
2. Залишки оборотних засобів, тис.грн.:	
- на 01.01.2005 р.	530
- на 01.04.2005 р.	580
- на 01.07.2005 р.	610
- на 01.10.2005 р.	640
- на 01.01.2006 р.	610
3. Кількість оборотів оборотних коштів у 2004 р.	7

*Визначити:* 1) як змінилась кількість оборотів та тривалість одного обороту оборотних засобів у 2005 р. порівняно з 2004 р.; 2) суму вивільнення або додаткового залучення оборотних засобів під впливом швидкості їх обертання. *Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

1. Зміна кількості оборотів і тривалості обороту оборотних засобів за встановленими періодами оцінюється за допомогою індивідуальних індексів.

Індекс кількості оборотів:

$$i_{K_{об}} = \frac{K_{об1}}{K_{об0}},$$

де  $K_{об1}$ ,  $K_{об0}$  – кількість оборотів у поточному і базисному періодах.

Кількість оборотів базисного періоду (2004 р.) відома і дорівнює  $K_{об0} = 7$ .

Кількість оборотів поточного періоду (2005 р.) розраховується за формулою (11.30):

$$K_{об1} = \frac{РП}{\bar{З}},$$

де РП – вартість реалізованої продукції у 2005 р.,  $РП=2970$  тис. грн.;  $\bar{З}$  – середні залишки оборотних засобів.

Так як у вихідних даних є інформація про залишки оборотних засобів у 2005 р. на окремі дати з рівними інтервалами, то для знаходження середніх залишків треба використовувати формулу середньої хронологічної:

$$\begin{aligned}\bar{C} &= \frac{\frac{1}{2}C_1 + C_2 + \dots + C_{n-1} + \frac{1}{2}C_n}{n-1} = \\ &= \frac{\frac{1}{2}530 + 580 + 610 + 640 + \frac{1}{2}610}{5-1} = 600 \text{ òññ. } \check{a}đí.\end{aligned}$$

Тоді кількість оборотів оборотних засобів у 2005 р. дорівнює:

$$K_{об1} = \frac{РП}{\bar{З}} = \frac{2970}{600} = 4,95 \approx 5 \text{ об.}$$

Індекс кількості оборотів:

$$i_{K_{об}} = \frac{K_{об1}}{K_{об0}} = \frac{5}{7} = 0,714, \text{ або } 71,4\% (-28,6\%).$$

*Висновок.* У 2003 р. порівняно з 2004 р. кількість оборотів знизилась на 28,6%.

Індекс тривалості одного обороту оборотних засобів:

$$i_D = \frac{\bar{D}_1}{\bar{D}_0},$$

де  $\bar{D}_1, \bar{D}_0$ , – середня тривалість одного обороту (днів) відповідно у поточному і базисному періодах.

$$\bar{D}_0 = \frac{360}{7} = 51,4 \text{ днів}; \bar{D}_1 = \frac{360}{5} = 72 \text{ днів.}$$

$$i_D = \frac{72}{51,4} = 1,40, \text{ або } 140\% (+40\%).$$

*Висновок.* У 2005 р. порівняно з 2004 р. середня тривалість одного обороту оборотних коштів збільшилась на 40%.

2. Сума вивільнення (залучення) оборотних засобів під впливом змін у швидкості оборотних розраховується за формулою (11.34):

$$\Delta \bar{З} = \frac{РП_1}{D} (\bar{D}_1 - \bar{D}_0),$$

де  $D$  – тривалість періоду,  $D=360$  днів;

$$\Delta \bar{З} = \frac{2970}{360} (72 - 51,4) = 169,95 \text{ тис.грн.}$$

*Висновок.* У 2005 р. порівняно з 2004 р. збільшення середньої тривалості одного обороту привело до необхідності додаткового залучення коштів на оборотні засоби в розмірі 169,95 тис.грн.

**Задача 3. Індексний метод використання матеріальних ресурсів.** Маємо такі дані про випуск продукції, ціни на неї та витрати сировини у порівняних періодах:

Таблиця 11.4

Вид сировини	Виготовлено продукції в поточному періоді, шт	Затрати сировини на одиницю продукції, м <sup>3</sup> /шт		Ціна за 1 м <sup>3</sup> сировини, гр.од.	
		Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
		$q_1$	$m_0$	$m_1$	$p_0$
А	1000	0,5	0,45	7	6
Б	6000	0,2	0,17	5	4,5

*Визначити:* 1) індекс питомих затрат сировини; 2) індекс цін на сировину; 3) індекс загальних витрат за чинниками; 4) суму економії за чинниками. *Зробити висновки.*

### Розв'язання

1. Індекс питомих затрат сировини визначається загальним індексом (11.43):

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = \frac{0,45 * 7 * 1000 + 0,17 * 5 * 6000}{0,5 * 7 * 1000 + 0,2 * 5 * 6000} = \frac{8250}{9500} = 0,868, \text{ або } 86,8\% (-13,2\%).$$

*Висновок.* При однакових цінах базисного і поточного періоду затрати на сировину за рахунок зниження питомих витрат знизився на 13,2%.

2. Індекс цін Пааше на сировину:

$$I_p = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_0 q_1} = \frac{0,45 * 6 * 1000 + 0,17 * 4,5 * 6000}{0,45 * 7 * 1000 + 0,17 * 5 * 6000} = \frac{7290}{8250} = 0,884, \text{ або } 88,4\% (-11,6\%).$$

*Висновок.* Внаслідок зміни цін при незмінних питомих витратах затрати на сировину знизилися на 11,6%.

3. Зміна затрат на сировину в результаті впливу обох чинників:

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = \frac{0,45 * 6 * 1000 + 0,17 * 4,5 * 6000}{0,5 * 7 * 1000 + 0,2 * 5 * 6000} = \frac{7290}{9500} = 0,767, \text{ або } 76,7\% (-23,3\%).$$

*Висновок.* В результаті зміни питомих затрат та цін на сировину загальні затрати від обох чинників знизилися на 23,3%

4. Розмір економії внаслідок чинників:

а) питомих затрат сировини:

$$\sum m_1 p_0 q_1 - \sum m_0 p_0 q_1 = 8250 - 9500 = -1250 \text{ грн};$$

б) цін:

$$\sum m_1 p_1 q_1 - \sum m_1 p_0 q_1 = 7290 - 8200 = -960 \text{ грн};$$

в) в цілому:

$$\sum m_1 p_1 q_1 - \sum m_0 p_0 q_1 = 7290 - 9500 = -2210 \text{ грн};$$

*Висновок.* Розміри економії в наслідок зміни питомих витрат сировини і сумісного врахування обох чинників складає відповідно 1250, 960 та 2210 грн (перевірка:  $1250 + 960 = 2210$  грн).

### *Задачі*

**11.1.** Є такі дані за підприємством, тис.грн.: первісна вартість основних засобів на початок року – 62,0; знос основних засобів на початок року – 19,0; введено в дію нових основних засобів – 7,5; вибуло основних засобів протягом року за первісною вартістю – 4,8; залишкова вартість засобів, що вибули – 0,9; сума амортизації за рік – 8,9; товарна продукція у фіксованих цінах – 78,0.

*Визначити:* 1) повну первісну вартість основних засобів на кінець року; 2) залишкову вартість основних засобів на кінець року; 3) показники руху, стану та використання основних засобів. *Зробити висновки.*

**11.2.** Є такі дані за підприємством, тис.грн.: первісна вартість основних засобів на початок року – 61,5; знос основних засобів на початок року – 18,0; введено в дію нових основних засобів – 7,0; вибуло основних засобів протягом року за первісною вартістю – 4,5; залишкова вартість засобів, що вибули – 0,8; сума амортизації за рік – 8,6; товарна продукція у фіксованих цінах – 77,0.

*Визначити:* 1) повну первісну вартість основних засобів на кінець року; 2) залишкову вартість основних засобів на кінець року; 3) показники руху, стану та використання основних засобів. *Зробити висновки.*

**11.3.** Маємо дані виробничої діяльності підприємства за рік, тис.грн: первісна вартість основних засобів за відрахуванням зносу на початок року – 48,0; сума зносу основних запасів на початок року – 20,0; введено в дію нових основних засобів – 19,0; капітальний ремонт основних засобів – 2,2; вибуло основних засобів протягом року за первісною вартістю – 7,0; вартість засобів, що вибувають, за відрахуванням зносу – 0,7; загальна річна сума амортизації – 6,14; товарна продукція в фіксованих цінах – 112,0.

*Визначити* вимоги задачі 11.1. *Зробити висновки.*

**11.4.** Маємо дані виробничої діяльності підприємства за рік, тис.грн: первісна вартість основних засобів за відрахуванням зносу на початок року – 47,0; сума зносу основних запасів на початок року – 19,5; введено в дію нових основних засобів – 18,0; капітальний ремонт основних засобів – 2,1; вибуло основних засобів протягом року за первісною вартістю – 6,5; вартість засобів, що вибувають, за відрахуванням зносу – 0,6; загальна річна сума амортизації – 6,10; товарна продукція в фіксованих цінах – 110,0.

*Визначити* вимоги задачі 11.1. *Зробити висновки.*

**11.5.** На початок року повна вартість виробничих основних засобів в галузі складала 2430 млн.грн., а за відрахуванням зносу – 1796 млн.грн. Надійшли нові основні засоби: у березні – 230 млн.грн., а у серпні – 930 млн.грн. Вибуття основних засобів



за повною вартістю: в квітні – 710 млн.грн., у листопаді – 140 млн.грн. Списано зносу на вибуття основних засобів 790 млн.грн. Сума нарахованої амортизації – 252,1 млн.грн.

*Визначити:* 1) середньорічну вартість основних засобів на кінець року; 2) показники руху основних засобів; 3) показники стану основних засобів; 4) показники використання основних засобів. *Зробити висновки.*

**11.6.** На початок року повна вартість виробничих основних засобів в галузі склала 2390 млн.грн., а за відрахуванням зносу – 1714 млн.грн. Надійшли нові основні засоби: у березні – 215 млн.грн., а у серпні – 920 млн.грн. Вибуття основних засобів за повною вартістю: в квітні – 700 млн.грн., у листопаді 130 млн.грн. Списано зносу на вибуття основних засобів 780 млн.грн. Сума нарахованої амортизації – 25,6 млн.грн.

*Визначити:* 1) середньорічну вартість основних засобів на кінець року; 2) показники руху основних засобів; 3) показники стану основних засобів; 4) показники використання основних засобів. *Зробити висновки.*

**11.7.** Повна вартість основних засобів підприємств регіону на початок року становила 4480 млн.грн. , коефіцієнт зносу на початок року – 23%. Протягом року було введено в дію основних засобів вартістю 860 млн.грн., з них нових – на 410 млн.грн., сума зносу введених основних засобів 85 млн.грн. Вибуло основних засобів за повну вартість на 500 млн.грн., за залишковою вартістю на 380 млн.грн. Сума нарахованої амортизації складає 558,4 млн.грн. Середньооблікова чисельність робітників 3800 осіб, випуск продукції склав 6690 млн.грн.

*Визначити* вимоги задачі 11.1. *Зробити висновки.*

**11.8.** Є дані про виробничі основні засоби галузі за рік: повна вартість основних засобів, що вибули, складає 690 млн.грн., його залишкова вартість – 270 млн.грн. Коефіцієнт вибуття основних засобів 10%. Сума нарахованої амортизації – 910 млн.грн. Вартість основних засобів на кінець року: повна – 8100 млн.грн.; залишкова – 6100 млн.грн.

*Визначити:* 1) повну вартість основних засобів, що на дійшли протягом року; 2) коефіцієнт надходження основних за-

собів; 3) коефіцієнт зносу основних засобів на кінець року. *Зробити* висновки.

**11.9.** Об'єднання у 2004 р. придбало 3 деревообробних верстати вартістю 5200 грн. кожний. При цьому транспортні та монтажні витрати становили 1000 грн. У 2005 р. було придбано 6 аналогічних верстатів по 5500 грн. за одиницю. Витрати на їх доставку і монтаж становили 1500 грн. На 31.12.2005 р. на все обладнання було нараховано 2600 грн. зносу.

*Визначити:* 1) повну первісну вартість основних засобів, в тому числі з урахуванням зносу; 2) повну залишкову вартість, в тому числі з урахуванням зносу. *Зробити* висновки.

**11.10.** Об'єднання у 2004 р. придбало 4 деревообробних верстати вартістю 5250 грн. кожний. При цьому транспортні та монтажні витрати становили 950 грн. У 2005р. було придбано 7 аналогічних верстатів по 5600 грн. за одиницю. Витрати на їх доставку і монтаж становили 1600 грн. На 31.12.2005 р. на все обладнання було нараховано 2650 грн. зносу.

*Визначити:* 1) повну первісну вартість основних засобів, в тому числі з урахуванням зносу; 2) повну залишкову вартість, в тому числі з урахуванням зносу. *Зробити* висновки.

**11.11.** Повна первісна вартість основних засобів галузі на початок року становила 125 млн.грн. Протягом року введено нових засобів на суму 42 млн.грн. Вибуло за рік основних засобів за повною вартістю з урахуванням зносу на суму 6 млн.грн. (їх первісна вартість 25 млн.грн.). Знос основних засобів на початок року становив 17%.

*Визначити:* 1) повну первісну вартість основних засобів та їх вартість з урахуванням зносу на кінець року; 2) коефіцієнт руху та стану основних засобів. *Зробити* висновки.

**11.12.** Випуск продукції за галузями характеризуються такими даними :

**Таблиця 11.5**

Галузі економіки	Рівень капіталовіддачі, грн		Частка в загальній вартості основних засобів	
	2004 р.	2005 р.	2004 р.	2005 р.
	$f_0$	$f_1$	$d_0$	$d_1$
А	0,343	0,442	0,480	0,495
Б	0,181	0,220	0,510	0,510

*Визначити* з використанням індексного методу: 1) середню зміну рівня капіталовіддачі у 2005 р. порівняно з 2004 р.; 2) зміну рівня капіталовіддачі за рахунок зміни рівня використання основних виробничих засобів; 3) зміну рівня капіталовіддачі за рахунок зміни в структурі основних виробничих засобів. *Зробити* висновки.

**11.13.** Випуск продукції за галузями характеризуються такими даними :

**Таблиця 11.6**

Галузі економіки	Рівень капіталовіддачі, грн		Частка в загальній вартості основних засобів	
	2004 р.	2005 р.	2004 р.	2005 р.
	$f_0$	$f_1$	$d_0$	$d_1$
А	0,345	0,443	0,483	0,500
Б	0,187	0,224	0,516	0,515

*Визначити* з використанням індексного методу: 1) середню зміну рівня капіталовіддачі у 2005 р. порівняно з 2004 р.; 2) зміну рівня капіталовіддачі за рахунок зміни рівня використання основних виробничих засобів; 3) зміну рівня капіталовіддачі за рахунок зміни в структурі основних виробничих засобів. *Зробити* висновки.

**11.14.** Загальний випуск продукції та вартість основних виробничих засобів за галузями характеризується даними:

**Таблиця 11.7**

Галузі економіки	Обсяг продукції, млн.грн		Вартість основних засобів, млн.грн	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
А	2,7	3,6	1,3	1,6
Б	1,6	2,3	0,6	0,8

*Визначити:* 1) капіталомісткість продукції за кожною галуззю та в цілому; 2) індекси динаміки середньої капіталовіддачі (система індексів); 3) загальний приріст (зменшення) вартості основних засобів за рахунок динаміки обсягу випуску продукції. *Зробити* висновки.

**11.15.** За трьома підприємствами галузі відомі такі дані, тис.грн:

**Таблиця 11.8**

Номер підприємства	Товарна продукція у порівняльних цінах підприємства		Середньорічна вартість основних виробничих засобів	
	Базисний рік	Поточний рік	Базисний рік	Поточний рік
1	2210	2420	2500	2460
2	1360	1690	1700	1410
3	1490	1390	1650	1610

*Визначити:* на скільки відсотків і на скільки грн. змінився середній рівень капіталовіддачі на підприємствах галузі: а) у цілому; б) за рахунок змін в ефективності використання основних засобів на кожному підприємстві; в) за рахунок структурних зрушень у вартості основних засобів. *Зробити* висновки.

**11.16.** За трьома підприємствами галузі відомі такі дані, тис.грн:

**Таблиця 11.9**

Номер підприємства	Товарна продукція у порівняльних цінах підприємства		Середньорічна вартість основних виробничих засобів	
	Базисний рік	Поточний рік	Базисний рік	Поточний рік
1	2260	2430	2520	2500
2	1380	1710	1730	1430
3	1510	1400	1680	1640

*Визначити:* на скільки відсотків і на скільки грн. змінився середній рівень капіталовіддачі на підприємствах галузі: а) у цілому; б) за рахунок змін в ефективності використання основних засобів на кожному підприємстві; в) за рахунок структурних зрушень у вартості основних засобів. *Зробити висновки.*

**11.17.** Є такі дані за підприємством, тис. грн.:

**Таблиця 11.10**

Показники	Квартали	
	I	II
Реалізована продукція	4700	6900
Середній залишок оборотних засобів	750	930

*Визначити:* 1) показники швидкості оборотності оборотних засобів: кількість оборотів; тривалість одного обороту, днів; 2) суму вивільнення (залучення) коштів під впливом прискорення або уповільнення швидкості оборотності оборотних засобів.

**11.18.** Фірмою реалізована продукція у базисному році на 600 тис.грн., в поточному – на 750 тис.грн. Залишки оборотних засобів становили:

**Таблиця 11.11**

Період	Базисний	Поточний
На кінець року	60	50
На кінець I кварталу	55	65
На кінець II кварталу	50	65
На кінець III кварталу	65	55
На кінець року	50	60

*Визначити* за кожним періодом: 1) середні залишки оборотних засобів; 2) число оборотів, тривалість одного обороту; 3) розмір вивільнених (додатково залучених) оборотних засобів; 4) коефіцієнт завантаження оборотних засобів. *Зробити* висновки.

**11.19.** Фірмою реалізована продукція у базисному році на 660 тис.грн, в поточному – на 770 тис.грн. Залишки оборотних засобів становили:

**Таблиця 11.12**

Рік	Базисний	Поточний
На кінець року	65	55
На кінець I кварталу	60	70
На кінець II кварталу	55	70
На кінець III кварталу	60	60
На кінець року	55	65

*Визначити* за кожний період: 1) середні залишки оборотних засобів; 2) число оборотів, тривалість одного обороту; 3) розмір вивільнених (додатково залучених) оборотних засобів; 4) коефіцієнт завантаження оборотних засобів. *Зробити* висновки.

**11.20.** Кількість оборотів оборотних засобів за півріччя збільшилась на 11%. Як змінилась тривалість одного обороту оборотних засобів за півріччя?

**11.21.** У поточному році, порівняно з базисним, число оборотів оборотних засобів зросло на 6%. Як змінився обсяг реалізації продукції фірми, якщо середні залишки зменшились на 9%? *Зробити висновки.*

**11.22.** Середній залишок оборотних засобів зріс на 40% і становив у поточному році 280 тис. грн. За цей період оборотні засоби зробили 8 оборотів. У базисному році обсяг реалізації продукції становив 1800 тис.грн. *Визначити суму вивільнених (додатково залучених) оборотних засобів. Зробити висновки.*

**11.23.** Середній залишок оборотних засобів зріс на 42% і становив у поточному році 285 тис. грн. За цей період оборотні засоби зробили 9 оборотів. У базисному році обсяг реалізації продукції становив 1850 тис.грн. *Визначити суму вивільнених (додатково залучених) оборотних засобів. Зробити висновки.*

**11.24.** Є такі дані за підприємством: вартість реалізованої продукції у 2005 році становила 2200 тис.грн Залишки оборотних засобів, тис.грн:

- на 01.01.2005 р. – 270;
- на 01.04.2005 р. – 290;
- на 01.07.2005 р. – 305;
- на 01.10.2005 р – 315;
- на 01.01.2006 р. – 310.

У 2004 р. кількість оборотів оборотних засобів становила 6. *Визначити, як змінилась кількість оборотів оборотних засобів у 2005 р. порівняно з 2004 р. Зробити висновки.*

**11.25.** Використовуючи дані задачі 11.24, *визначити, як змінилась тривалість одного обороту оборотних засобів у 2005 р. порівняно з 2004 р. Зробити висновки.*

**11.26.** Відомо, що тривалість одного обороту оборотних засобів за звітний період збільшилась на 4 дні і становила

28 днів, середні залишки коштів скоротилися на 8%. *Визначте, як змінився обсяг реалізованої продукції за звітний період порівняно з базисним. Зробити висновки.*

**11.27.** Відомо, що тривалість одного обороту оборотних засобів за звітний період збільшилась на 5 днів і становила 29 днів, середні залишки коштів скоротилися на 9%. *Визначте, як змінився обсяг реалізованої продукції за звітний період порівняно з базисним. Зробити висновки.*

**11.28.** Є дані за двома підприємствами про випуск продукції:

**Таблиця 11.13**

Показники	Підприємство №1		Підприємство №2	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Вартість виробленої продукції, тис.грн	579,6	569,8	630,2	698,9
Матеріальні витрати, тис.грн.	368,2	338,4	403,4	540,8

*Визначити:* 1) зведені індекси матеріаломісткості продукції змінного, фіксованого складу та структурних зрушень; 2) зміну загального обсягу матеріальних витрат, в тому числі за рахунок змін окремих факторів. *Зробити висновки.*



**11.29.** Маємо дані за галузями промисловості (млн.грн):

**Таблиця 11.14**

Показник	Галузі	
	А	Б
Залишки оборотних засобів:		
- на початок року	260	370
- на кінець року	280	380
Обсяг реалізованої продукції	5300	5800

*Визначити:* 1) швидкість та час обертання оборотних засобів; 2) суму вивільнених оборотних засобів за умови припинення їх обороту на 3 дні. *Зробити висновки.*

**11.30.** Маємо дані за галузями промисловості (млн.грн):

**Таблиця 11.15**

Показник	Галузі	
	А	Б
Залишки оборотних засобів:		
- на початок року	270	380
- на кінець року	290	390
Обсяг реалізованої продукції	5400	5900

*Визначити:* 1) швидкість та час обертання оборотних засобів; 2) суму вивільнених оборотних засобів за умови припинення їх обороту на 3 дні. *Зробити висновки.*

## Глава 12. Статистика продукції

### 12.1. Види, типи та форми продукції

*Статистика продукції* вивчає випущену продукцію, до якої відносяться в широкому розумінні як *матеріальні продукти*, так і надавані *послуги*. При цьому *головними задачами* статистики продукції є: розрахунок обсягу продукції; розрахунок її структури; аналіз динаміки; встановлення міри впливу окремих чинників на зміну обсягу продукції.

Згідно з СНР найважливішими *узагальнюючими показниками* вимірювання результатів випущеної продукції для створювання матеріальних благ і надання послуг на макро- і мікрорівні є *валовий внутрішній продукт* (ВВП) та *валова додана вартість* (ВДВ). Про них вже йшлося в главі 10 (п. 10.3), де доведено:

- ВВП – це сукупна ринкова вартість кінцевої продукції та послуг для економіки в цілому (на макрорівні) за певний період, яка обчислюється як сума ВДВ всіх секторів чи галузей економіки та чистих податків (ЧП);
- ВДВ – це сукупна вартість кінцевої продукції і галузей економіки на мікрорівні, яка розраховується як різниця між валовим випуском (ВВ) та проміжним споживанням (ПС) і визначається в основних цінах; зазначено склад ВДВ, його види та методи обчислення у вітчизняній практиці.

*Вироблена продукція* для різних галузей економіки (промисловість, сільське господарство, будівництво, транспорт, торгівля тощо) є джерелом задоволення потреб економіки, соціальної сфери, громадян. В залежності від галузі обчислюються різні показники виробленої продукції.

Виробництво *промислової продукції* здійснюється промисловими і непромисловими підприємствами і організаціями (незалежно від форм власності), а також підприємцями. В обсяг промислової продукції входить продукція промислових підприємств, підприємств та виробництв з переробки сільськогосподарських продуктів і сировини, а також продукція підсобних промислових підприємств, які є на балансі промислових організацій.

Промислова продукція, як результат промислової діяльності, може виступати в декількох *видах*: основна; побічна; зв'язана. *Основна продукція* – це результат діяльності підприємства без врахування відходів. Продукція, яка випускається разом з основною і має самостійну цінність, називається *побічною*. Якщо при виробництві з одного виду сировини одночасно получать декілька видів виробів, то таку продукцію називають *зв'язаною*.

При статистичному обліку за ступенем готовності розглядають такі *типи* промислової продукції: *готові вироби*, які вироблені на даному підприємстві і не потребують подальшої обробки в його межах; *напівфабрикати* – це напіввироби, обробка яких закінчена в одних підрозділах підприємства і підлягає подальшій обробці в інших підрозділах того ж підприємства; *незавершене виробництво* – це продукція, обробка якої в межах даного підрозділу підприємства не закінчена.

Випущена продукція виступає також у *формах* ринкових і неринкових послуг. *Ринкові послуги* можуть бути поділені на дві групи: ринкові послуги (за винятком умовно розрахункової продукції банків); умовно розрахункова продукція банків. До першої групи *ринкових послуг* належать такі: оптової та роздрібною торгівлі; підприємств громадського харчування, зв'язку, послуги з ремонту, відеопрокат; послуги з оренди та прокату; послуги фінансових закладів, пралень, хімчисток, цирулень тощо; послуги з охорони здоров'я, надання освіти; юридичні та інформаційні послуги, послуги домашньої прислуги. *Умовно розрахункова продукція банків* – це продукція фінансових закладів, що відіграють роль фінансових посередників і займаються збиранням, переказуванням, розподілом фінансових ресурсів. До *неринкових послуг* відносять такі, витрати яких покриваються за рахунок державного бюджету, добровільних внесків (послуги закладів державного управління, громадських організацій, соціального страхування тощо).

## **12.2. Методи вимірювання та показники продукції промислових підприємств**

У завдання статистики виробництва промислової продукції входить:

- визначення обсягу промислової продукції в натуральному, умовно-натуральному та вартісному вираженні;
- характеристика обсягу відвантаженої продукції;
- статистичне вивчення якості та асортименту промислової продукції;
- статистичне вивчення ритмічності виробництва і поставок промислової продукції;
- розрахунок індексів фізичного обсягу та цін на вироблену промислову продукцію.

При статистичному обліку обсягу продукції існують три основних *методи* його вимірювання: *в натуральних, умовно-натуральних і вартісних показниках*.

На мікрорівні основним методом обліку продукції є її облік за окремими видами в *натуральних показниках* (шт., м, кг, т, т.км). Метод потрібен для керування пропорціями в економіці, для складання балансів основних засобів видів промислової продукції тощо.

Різні, але однотипні види продукції можна переводити в *умовно-натуральні показники* (одна умовна банка консервів, одна умовна одиниця мінеральних добрив тощо), виходячи із головної споживчої якості продукту. В методі одна з різновидностей продукції приймається за умовну одиницю, а інші приводяться до основного вимірника за допомогою відповідних коефіцієнтів. Ці коефіцієнти для перерахування у взятий за еталон продукт визначаються співвідношенням споживчої вартості даного продукту та продукту, взятого за умовну одиницю.

Натуральний метод обліку продукції (в натуральних та умовно-натуральних показниках) охоплює готові вироби та напівфабрикати.

Основним методом обліку різних видів продукції є *вартісний метод*, який є практично єдиним, що дозволяє привести різні види продукції до грошового виміру і тим самим підсуму-

вати усіляку продукцію. Вартісний метод обліку продукції охоплює роботи промислового характеру, готові вироби, напівфабрикати. Обсяг промислової продукції у вартісному вираженні визначається:

а) у діючих оптових цінах підприємства без податку на додану вартість і акцизного збору;

б) у порівнянних цінах.

*Вартісними показниками* обсягу промислової продукції промислового підприємства є:

- валовий оборот;
- валова продукція;
- валовий виробничий оборот;
- товарна продукція;
- відвантажена продукція;
- реалізована продукція;
- чиста продукція.

*Валова продукція* (ВП) є основним показником обсягу виробництва промислового підприємства, яка у вартісному вираженні розраховується за формулою:

$$ВП = ВО - ВЗО, \quad (12.1)$$

де *ВО* – це *валовий оборот*, який характеризує вартість всього обсягу сукупної продукції підприємства (готових виробів та напівфабрикатів) незалежно від їх подальшого призначення; *ВЗО* – *внутрізаводський оборот*, що показує вартість напівфабрикатів своєї виробки.

*Валовий виробничий оборот* (ВВО), що розраховується за формулою:

$$ВВО = ВЗО + ТП, \quad (12.2)$$

де *ТП* – *товарна продукція*, яка відповідає вартості продукції поточного (звітного) періоду для відправки за межі основної діяльності (на сторону), що розраховується за формулою:

$$ТП = ВП - НТЧ, \quad (12.3)$$

де *НТЧ* – *нетоварна частина валової продукції*.

Товарна продукція може бути визначена в діючих та фіксованих цінах. У першому випадку показник характеризує результати роботи в звітному періоді, у другому – для визначення динаміки обсягу продукції.

*Відвантажена продукція* (ОП) – це вартість продукції, на яку в даному періоді складено відповідні розрахункові документи на відвантаження і яка розраховується за формулою:

$$ОП = ТП - (З_K - З_П), \quad (12.4)$$

де  $З_K, З_П$  – залишки продукції на складі відповідно на кінець і початок періоду.

*Реалізована продукція* (РП) – це вартість продукції, яка одержана споживачем і оплачена ним (гроші надійшли на рахунок підприємства) та розрахована за формулою:

$$РП = ОП - (З_{ОП_K} - З_{ОП_П}), \quad (12.5)$$

де  $З_{ОП_K}, З_{ОП_П}$  – залишки відвантаженої, але несплаченої продукції відповідно на кінець і початок періоду.

Реалізована продукція може бути представлена такою залежністю:

$$\begin{aligned} РП &= ВО * \frac{ВП}{ВО} * \frac{ТП}{ВП} * \frac{ОП}{ТП} * \frac{РП}{ОП} =, \quad (12.6) \\ &= ОП * K_B * K_{тов} * K_{відв} * K_{реал} \end{aligned}$$

де  $K_B$  – коефіцієнт, що характеризує співвідношення валової продукції та валового обороту, який показує скільки гривень валової продукції припадає на 1 грн валового обороту;  $K_{тов}$  – коефіцієнт товарності, що відображає, скільки грн. відвантаженої продукції припадає на 1 грн виробленої валової продукції;  $K_{відв}$  – коефіцієнт відвантаження, який показує, скільки грн. відвантаженої продукції припадає на 1 грн виробленої товарної продукції (чим більше  $K_{відв}$ , тим швидше відбувається відвантаження готової продукції споживачам);  $K_{реал}$  – коефіцієнт реалізації, який виражає, скільки грн. реалізованої продукції припадає в даному періоді на 1 грн відвантаженої продукції.

*Чиста продукція* (ЧП) являє собою знов створену вартість вкладеної у виробництво живої праці та розраховується за формулою:

$$ЧП = ВП - C_1, \quad (12.7)$$

де  $C_1$  – вартість матеріальних витрат (зношуваність знарядь виробництва, витрат сировини, палива, матеріалів).

Для характеристики в динаміці виконання плану випус-

ку продукції за обсягом, асортиментом, сортністю використовуються індексний метод.

Показником виконання плану вироблення продукції за обсягом є загальний індекс фізичного обсягу продукції агрегатної форми виду:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_{пл}}{\sum q_{пл} p_{пл}}, \quad (12.8)$$

де  $q_1$ ,  $q_{пл}$  – кількість продукції фактично і за планом в натуральних одиницях вимірювання;  $p_{пл}$  – ціна за одиницю продукції за планом.

Показником використання плану вироблення продукції за асортиментом є загальний індекс:

$$I_{q_{ас}} = \frac{\sum q'_1 p_{пл}}{\sum q_{пл} p_{пл}}, \quad (12.9)$$

де  $q'_1$  – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання за плановим завданням.

Показником використання плану за сортністю продукції є загальний індекс:

$$I_{q_{сорт}} = \frac{\sum q_1 p_{пл}}{\sum q' p_{пл}}, \quad (12.10)$$

де  $q'$  – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання, перерахованого на планове співвідношення сортів.

### 12.3. Статистика продукції сільського господарства

Продукцію сільського господарства виробляють сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства, підсобні господарства населення, промислові підприємства та ін.

Завданнями статистики продукції сільського господарства є:

- обчислення обсягу продукції рослинництва та тваринництва у натуральному та вартісному вираженні;
- оцінка наявності селянських (фермерських) і колективних орендних господарств та характеристика динаміки та

структури виробляємої ними сільськогосподарської продукції;

- обчислення обсягу виробництва сільськогосподарської продукції у підсобних господарствах населення та характеристика їх частини у загальному обсязі виробництва сільськогосподарської продукції всіма категоріями господарств;
- статистичне вивчення сезонності виробництва та урожайності сільськогосподарських культур та плодово-ягідних насаджень, а також продуктивності худоби та птиці;
- розрахунок індексів фізичного обсягу та цін на сільськогосподарську продукцію.

*Особливостями* продукції сільського господарства є:

- *природно-економічні*, які виявляються в тому, що процес відтворення продукції тісно переплітається з її природним відтворенням, значною мірою залежить від природно-кліматичних умов та сезонності виробництва;
- *соціально-економічні*, які проявляються в тому, що продукція цієї галузі виробляється підприємствами, заснованими на різних формах власності;
- *економічні*, що виявляється в відтворенні продукції на власній основі в натуральній формі.

*Сільськогосподарська продукція* складається з продукції *рослинництва* та *тваринництва* і підлягає обліку в натуральному і вартісному вираженні. До продукції сільського господарства *не входять* вирощені лісові насадження, продукція рибальства, які розглядаються продукцією інших самостійних галузей.

Облік продукції в *натуральному вираженні* дає змогу визначити розмір і склад конкретних споживчих вартостей, розмір і структуру сировини для переробної промисловості, продовольчих ресурсів для споживання населення та експорту.

До *продукції рослинництва* входить: урожай або валовий збір окремих сільськогосподарських культур; площі багаторічних насаджень та інших сільськогосподарських угідь. Не належать до продукції рослинництва продукти подальшої промислової переробки (борошно, олія, сушені плоди тощо).

До *продукції тваринництва* відносять продукцію, яку дістали в результаті життєдіяльності сільськогосподарських тварин (молоко, вовна, яйця, мед тощо), і продукцію вирощу-



вання тварин (приплід, приріст молодняку тварин) і приріст тварин на відгодівлі й нагулі. Не включають до продукції тваринництва продукцію забою тварин (м'ясо, сало, шкуру тощо), а також товари первинної переробки продуктів тваринництва (масло, сир, сметану тощо).

Облік продукції у *вартісному вираженні* складається з таких видів сільськогосподарської продукції: валова, кінцева, товарна, реалізована, чиста продукція.

*Валова продукція сільського господарства* (ВП) – це сума продукції рослинництва і тваринництва у вартісному вираженні за календарний рік. До *складу валової продукції рослинництва* входить: вартість валових зборів усіх видів сільськогосподарських культур, включаючи вартість виходу посадочного матеріалу, продукції квітництва, декоративних культур, багаторічних насаджень; вартість продукції вирощування багаторічних насаджень; зміна вартості незавершеного виробництва (тобто витрати на посів озимих і підготовку ґрунту під посів ярих культур, зроблених у даному році під урожай наступного року). До *складу валової продукції тваринництва* входить: вартість продукції життєдіяльності тварин (молоко, вовна, яйця, мед тощо); вартість продукції вирощування тварин (приплоду, приросту живої маси тварин); вартість продукції кролівництва, бджільництва, шовківництва, звірівництва; вартість побічної продукції тваринництва, такої як вовна-линька, щетина та інший волос сільськогосподарських тварин.

*Кінцева продукція сільського господарства* (КП) – це частина валової продукції, яка надходить у товарний оборот і на особисте споживання, а також на збільшення запасів:

*Вартість продукції, яка використана*

$$КП = ВП - \begin{array}{l} \text{на виробничі потреби в сільському} \\ \text{господарстві, а також відходи} \\ \text{і витрати при зберіганні.} \end{array} \quad (12.11)$$

*Товарна продукція сільського господарства* (ТП) – це частина валової продукції, що реалізована або призначена до реалізації.

До складу товарної продукції входить: продукція що

продана державі; продукція, продана кооперативам; продукція, продана на сільськогосподарському ринку; продукція, продана окремим установам, особам; продукція, повернена в рахунок натуральних позичок; продукція, реалізована в рахунок оплати праці робітників сільського господарства і залучених працівників; продукція для громадського харчування.

Розрізняють внутрішньогалузеву та галузеву товарну продукцію. *Внутрішньогалузева товарна продукція* – це безпосередня реалізація та обмін продуктами між сільськогосподарськими підприємствами і особистими господарствами населення і селянськими господарствами. *Галузева (позасільськогосподарська) товарна продукція* – це вартість продукції сільського господарства, реалізована за межами сільського господарства як галузі.

*Реалізована продукція сільського господарства* (РП) – це фактично продана на сторону продукція в даному періоді незалежно від часу її виробництва.

*Чиста продукція* (ЧП) – це валова продукція за відрахуванням матеріальних витрат:

$$ЧП = ВП - \text{Матеріальні витрати}. \quad (12.12)$$

При характеристиці динаміки сільськогосподарської продукції використовують загальні індекси фізичного обсягу продукції та цін.

*Індекс фізичного обсягу продукції* у порівняних цінах розраховується за формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

де  $q_0, q_1$  – це фізичний обсяг виробленої продукції відповідно у базисному та звітному періодах;  $p_0$  – порівняльна ціна у базисному періоді.

*Динаміка цін* в умовах ринкової економіки вимірюється за допомогою індексу Ласпейреса

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum i_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0},$$

де  $p_0$  – ціни споживача на продукцію у базисному періоді (вони є більшими у зрівнянні з цінами виробників);  $i_p$  – індивідуальний індекс цін.

Для характеристики *динаміки урожайності* рослинництва сільськогосподарських культур використовують індекси урожайності у вигляді системи середніх індексів змінного, фіксованого складу та структурних зрушень. При цьому використовуються *поняття*: *урожайність* ( $Y$ ) – середній збір того чи іншого виду сільськогосподарської продукції з одиниці площі; *посівна площа* ( $\Pi$ ) – ділянка землі, засіяна однією чи кількома сільськогосподарськими культурами.

Індекс урожайності *змінного складу*:

$$I_y^{3C} = \bar{Y}_1 : \bar{Y}_0 = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} : \frac{\sum Y_0 \Pi_0}{\Pi_0}, \quad (12.13)$$

де  $Y_0, Y_1$  – урожайність відповідно у базисному і звітному періодах, ц/га;  $\Pi_0, \Pi_1$  – посівні площі відповідно у базисному та звітному періодах, га.

Індекс урожайності *фіксованого складу*:

$$I_y^{\Phi C} = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum Y_0 \Pi_1}. \quad (12.14)$$

Індекс урожайності *структурних зрушень*:

$$I_y^{C3} = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} : \frac{\sum Y_0 \Pi_0}{\Pi_0}. \quad (12.15)$$

При цьому існує зв'язок між індексами:

$$I_y^{3C} = I_y^{\Phi C} * I_y^{C3}. \quad (12.16)$$

#### **12.4. Статистика продукції інших галузей**

Розглянемо статистичні показники таких основних галузей як будівництво, транспорт, торгівля, харчування.

До *продукції будівництва* відносять продукцію, яку виробляють: постійно діючі госпрозрахункові будівельні організації, що в цілому створюють будівельну індустрію і виконують роботи підрядним методом; промислові, сільськогосподарські та інші підприємства та організації, які виконують роботи господарським методом.

*Особливостями* продукції будівництва є: тривалий цикл виробництва, тому продукція враховується за мірою її вироблення, а не завершення; будівництво здійснюється за рахунок джерел фінансування; має територіальну закріпленість; здійснюється за рахунок капітальних вкладень, тобто витрат на будівництво тільки нових об'єктів.

*Видами продукції* за станом її готовності є:

- *Готовий об'єкт* – об'єкт, на якому виконано всі роботи згідно з проектно-кошторисною документацією і передачу його замовникові оформлено документально (державною комісією підписано акт введення в дію).

- *Незавершене будівництво*, яке характеризується завершенням технології робіт за окремими технологічними стадіями.

- *Незавершене будівельне виробництво*, що відповідає незакінченим роботам за етапами, комплексним монтажним і будівельним роботам, конструктивним елементам і укрупненням окремих видів робіт, за якими виконано не всі види робіт, передбаченими проектно-кошторисною документацією, і які не можуть бути оформлені документами про готовність цих робіт.

Облік продукції будівництва використовується в натуральному та вартісному вираженні.

*Облік продукції в натуральному вираженні* здійснюють на всіх стадіях готовності будівель, що дає змогу охарактеризувати їх у фізичних мірах довжини, площі, обсягу тощо.

*Облік продукції у вартісному вираженні* здійснюється за такими показниками: валова продукція будівництва; чиста продукція; товарна (готова) продукція будівництва; кінцева продукція будівництва.

*Валова продукція будівництва* (ВП) – це складова валового суспільного продукту. Розраховується двома методами. *Перший метод* здійснює розрахунок ВП на підставі даних: вартість готових об'єктів (без вартості устаткування та інших придбань); вартість зміни залишків незавершеного будівництва (без вартості змонтованого устаткування); вартість зміни залишків незавершеного будівельного виробництва. *Другий метод* відповідає вартості підрядних робіт і включає: вартість будівельних робіт; вартість монтажних робіт; вартість геологорозвідуваль-

них і бурових робіт; вартість проектно-розвідувальних робіт; вартість ремонту будівель і споруд, виконаних силами підприємств і організацій.

*Чиста продукція будівництва* (ЧП) розраховується у вартісному вираженні за формулою:

$$ЧП = ВП - \text{Матеріальні витрати.} \quad (12.17)$$

*Товарна або готова продукція будівництва* (ТП):

$$ТП = ВП - \frac{\text{Зміни залишків}}{\text{незавершеного будівництва}} \quad (12.18)$$

*Кінцева продукція будівництва* (КП):

$$КП = ТП - \frac{\text{Зміни залишків незавершеного}}{\text{будівельного виробництва}} \quad (12.19)$$

*Продукція транспорту* характеризується такими статистичними показниками як *вантажобіг, пасажиробіг, прибутки від перевезень вантажів*.

До галузі "Торгівля" відносяться об'єкти внутрішньої та зовнішньої торгівлі, організації прокату, кіно – відеофільмів, агенції купівлі-продажу тощо. Основним показником торгівельної діяльності є *товаробіг*. Він показує одночасно вартість реалізованої покупцям торгівельної маси, грошовий виторг продавців і витрати покупців на придбання товарів. Загальний обсяг товаробігу, який розраховується окремо для оптової та роздрібною торгівлі, складається з обсягів товаробігу за різними каналами реалізації: торгівельні підприємства (державні та недержавні); ринки (речові, промислові) та ін.

*Продукція галузі харчування* у вартісному вираженні характеризується перш за все *валовою продукцією* (ВП). Показник валової продукції може бути розраховано двома методами: *перший метод* – як сума всіх витрат на виробництво і реалізацію продукції, тобто витрат на виробництво та обіг, за винятком витрат на сировину та послуги транспорту і зв'язку, плюс прибуток підприємств харчування; *другий метод* – як різниця між сумою роздрібного товаробігу у харчуванні (тобто вартості проданих товарів за роздрібними цінами) та вартості сільськогоспо-

дарської та промислової сировини, яка була використана для виготовлення страв. До складу ВП не включається продукція невласного виробництва та витрати на оплату послуг транспорту і зв'язку.

### ***12.5. Джерела інформації про промислову і сільськогосподарську продукцію***

*Джерелами інформації* про промислову та сільськогосподарську продукцію є звіти суб'єктів господарювання обласним органам державної статистики.

Звітами про обсяг на вироблену *промислову продукцію* для підприємств всіх форм і видів власності є такі: форма №1-п (місячна) "Терміновий звіт промислового підприємства про продукцію"; форма №1-п (квартальна) "Квартальний звіт підприємства по продукції". У звітах дається характеристика обсягу продукції (робіт, послуг) в оптових цінах підприємств без податку на додану вартість і акцизного збору, а також у порівняних цінах до попереднього року. Своє відображення у звітах одержують такі *показники*: обсяг відвантаженої продукції, з якої виділяють обсяг, оплачений готівкою, та відвантаженої на бартерних умовах; вартість давальницької сировини, використаної на вироблену продукцію у звітному періоді; обсяг замовлень на виробництво продукції, використання робіт та послуг, що надійшли за звітний період; обсяг виробленої продукції в діючих оптових цінах підприємств без податку на додану вартість та акцизного збору (у кварталному звіті). Окремі розділи звітів присвячені характеристиці виробленої продукції у натуральному вираженні та випуску товарів народного споживання.

Підсобні промислові підприємства, що перебувають на балансі сільськогосподарських підприємств та міжгосподарських підприємств та міжгосподарських організацій, подають річний звіт про виробництво промислової продукції за формою №29-АПК.

Малі підприємства і кооперативи подають кварталну звітність про виробництво промислової продукції за формою 1-КМП.

Статистичне відображення цін на вироблену промислову продукцію проводиться вибірково і відображається підприємст-

вами у щомісячному звіті за формою №1-ціни (пром) “Звіт про ціни виробників промислової продукції”. У звіті за кожним видом виробленої продукції подаються дані про ціни у звітному і попередньому місяцях.

Для *сільськогосподарської продукції* рослинництва сільськогосподарські підприємства на протязі сільськогосподарських робіт подають дані про вирощування продукції за формою №7-СГ “Звіт про хід збирання урожаю, сівби озимих та оранку на зяб” та за формою №29-СГ “Звіт про збір урожаю сільськогосподарських культур на 1 грудня”. Виробництво продукції тваринництва з місячною періодичністю відображається у звіті за формою №24-СГ “Звіт про тваринництво”.

Звітність про обсяг сільськогосподарської продукції подають всі сільгоспідприємства за продукцією рослинництва і тваринництва у річному звіті за формою № 6-АПК. Звіти складаються щомісячно за рік, в яких показують дані про кількість та вартість проданої продукції рослинництва і тваринництва за напрямками її реалізації: заготівельним організаціям; споживчій корпорації; населенню; на ринку через власну торгову мережу; за бартерними угодами; через біржі і аукціони; зарубіжним країнам. Крім того, у звітах міститься інформація про обсяг продукції, переданої на переробку на давальницьких засадах, про кількість основних видів проданої продукції рослинництва і тваринництва на ринках за межами області, країни.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Що входить до поняття “випущена продукція”?
2. Які узагальнюючі показники використовуються у СНР для вимірювання результатів випущеної продукції та їх визначення?
3. Які існують види промислової продукції та їх визначення?
4. Типи промислової продукції.
5. Форми випущеної продукції у вигляді послуг.
6. Що входить у завдання статистики виробництва промислової продукції?
7. Які методи обліку продукції використовуються в статистиці?

8. Показники вимірювання обсягу продукції в натуральному та умовно-натуральному методах.
9. Вартісні показники вимірювання продукції та їх обчислення (валова продукція, валовий виробничий оборот, товарна продукція, відвантажена продукція, реалізована продукція, чиста продукція).
10. За якими напрямками дається характеристика динаміки продукції в індексному методі?
11. Завдання статистики продукції сільського господарства.
12. Особливості продукції сільського господарства.
13. З яких видів складається сільськогосподарська продукція?
14. Яку сільськогосподарську продукцію відносять до рослинництва, тваринництва?
15. Показники обліку продукції рослинництва в натуральному вираженні.
16. Показники обліку продукції тваринництва в натуральному вираженні.
17. Показники продукції сільського господарства у вартісному вираженні (валова, кінцева, товарна, реалізована, чиста види продукції).
18. Як вимірюється динаміка урожайності рослинництва індексним методом?
19. Що відносять до продукції будівництва?
20. Які особливості продукції будівництва?
21. Види продукції будівництва.
22. Як здійснюється облік продукції будівництва в натуральному вираженні?
23. Показники обліку продукції будівництва у вартісному вираженні (валова, чиста, товарна, кінцева види продукції).
24. Показники продукції транспорту.
25. Які об'єкти відносять до галузі "Торгівля"?
26. Товарообіг як основний показник торгівельної діяльності.
27. Показники і методи обліку продукції громадського харчування.
28. Джерела інформації про промислову продукцію.
29. Джерела інформації про сільськогосподарську продукцію.



## *Методичні вказівки до рішення типових задач*

**Задача 1. Розрахунок вартісних показників промислової продукції.** Підприємством виготовлено за місяць готових виробів на 325 тис.грн, з яких відвантажено покупцям і оплачено ними на суму 284 тис.грн. Виготовлено також напівфабрикатів на суму 142 тис.грн., з яких пішло в подальшу обробку на підприємстві на 110 тис.грн і відвантажено на сторону на 32 тис.грн. Виконано послуг промислового характеру для інших підприємств на 22 тис.грн. Залишки незавершеного виробництва на початок місяця склали 8 тис.грн, а на кінець – 9 тис.грн. Усю продукцію, що відвантажено, та послуги промислового характеру оплачено в даному місяці. Додатково надійшло коштів на продукцію у суму 20 тис.грн, яка була відвантажена в попередньому місяці. *Визначити:* 1) валову продукцію; 2) товарну продукцію; 3) реалізовану продукцію. *Зробити висновки.*

### *Розв'язання*

1. Валову продукцію можна визначити двома методами:  
а) через валовий оборот (ВО):

$$ВП = ВО - ВЗО,$$

де ВЗО – внутрішньозаводський оборот.

Валовий оборот, як вартість усієї продукції та послуг, які було виконано за звітній період, розраховується так:

$$\begin{aligned} ВО = \text{Готові вироби} + \text{Напівфабрикати власного виробництва} \\ \text{для даного підприємства} + \text{Промислові послуги} + (\text{Залишки на} \\ \text{кінець місяця} - \text{Залишки на початок місяця}) = 325 + 142 + 22 + \\ + (9 - 8) = 490 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

Внутрішньозаводський оборот – це вартість продукції і послуг, які було здійснено і одних цехах підприємства і спожито іншими цехами цього ж підприємства:  $ВЗО = 110 \text{ тис.грн.}$

$$ВП = 490 - 110 = 380 \text{ тис.грн.}$$

б) за елементами:

$$\begin{aligned} \text{ВП} &= \text{Готові вироби} + \text{Напівфабрикати власного виробництва,} \\ &\text{відвантажені на сторону} + \text{Зміна залишків напівфабрикатів} \\ &\text{власного виробництва} + \text{Продукція допоміжних цехів,} \\ &\text{відвантажена на сторону} + \text{Зміна залишків продукції допоміжних} \\ &\text{цехів} + \text{Капітальний ремонт власного устаткування і} \\ &\text{транспортних засобів} + \text{Роботи промислового характеру на} \\ &\text{сторону} + \text{Зміна залишків незавершеного виробництва} = \\ &= 325 + 32 + (142 - 110 - 32) + 22 + (9 - 8) = 380 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Обсяг валової продукції, визначений за двома методами, збігається.

2. Товарна продукція (ТП) розраховується двома методами:

а) через валову продукцію:

$$ТП = \text{ВП} - \text{НТЧ},$$

де НТЧ – нетоварна частина ВП:

$$\begin{aligned} \text{НТЧ} &= \text{Зміна залишків напівфабрикатів власного виробництва} + \\ &+ \text{Зміна залишків продукції допоміжних цехів} + \text{Зміна залишків} \\ &\text{незавершеного виробництва} + \text{Вартість сировини замовника} = \\ &= (142 - 110 - 32) + (9 - 8) = 1 \text{ тис.грн;} \end{aligned}$$

$$ТП = 380 - 1 = 379 \text{ тис.грн.}$$

б) за елементами:

$$\begin{aligned} \text{ТП} &= \text{Готові вироби} + \text{Напівфабрикати власного виробництва,} \\ &\text{відвантажені на сторону} + \text{Продукція допоміжних цехів,} \\ &\text{відвантажена на сторону} + \text{Роботи промислового характеру,} \\ &\text{виконані на замовлення зі сторони} + \text{Капітальний ремонт} \\ &\text{власного устаткування і транспортних засобів;} \\ &ТП = 325 + 32 + 22 = 379 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Товарна продукція, розрахована за двома методами, збігається.

3. Реалізована продукція (РП) визначається вартістю продукції та послуг, які було відвантажено споживачу і за яку на рахунок надійшли кошти:

$$РП = 284 + 32 + 20 = 336 \text{ тис.грн.}$$

*Висновок.* За звітний місяць валова продукція становила 380 тис.грн, товарна – 379 тис.грн, реалізована – 336 тис.грн.

**Задача 2. Розрахунок виконання плану промислової продукції за обсягом і асортиментом.** Наведено дані за плановим і фактичним випуском продукції одягу:

**Таблиця 12.2**

Види продукції	Випуск продукції, тис.грн	
	за планом	фактично
1. Костюми жіночі	130	120
2. Пальта жіночі	90	84
3. Костюми чоловічі	210	220
4. Пальта чоловічі	120	110
5. Роботи промислового характеру	-	36

*Визначити* відсоток виконання плану продукції: 1) за обсягом; 2) за асортиментом. *Зробити* висновки.

### ***Розв'язання***

Виконання плану продукції за обсягом можна визначити за допомогою індексу:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p}{\sum q_{пл} p},$$

де  $\sum q_1 p$ ,  $\sum q_{пл} p$  – вартість продукції фактично та за планом.

Виконання плану продукції за асортиментом здійснюється з використанням індексу:

$$I_{qac} = \frac{\sum q'_i p}{\sum q_{пл} p},$$

де  $\sum q'_i p$  – вартість фактичного випуску продукції в межах планового завдання.

$$^2_q = \frac{120 + 84 + 220 + 110 + 36}{130 + 90 + 210 + 120} = \frac{570}{550} = 1,036, \text{ а́а́ } 103,6\% (+3,6\%).$$

$$^2_q = \frac{120 + 84 + 220 + 110}{130 + 90 + 210 + 120} = \frac{534}{550} = 0,971, \text{ а́а́ } 97,1\% (-2,9\%).$$

*Висновок.* Підприємством план продукції за обсягом перевиконано на 3,6%, але за асортиментом в цілому недовиконано на 2,9%.

**Задача 3. Розрахунок виконання плану промислової продукції за сортністю.** Є такі дані про випуск підприємством курток жіночих за сортами:

**Таблиця 12.3**

Назва виробу та його сортність	Оптова ціна одного виробу за планом, грн	Кількість, тис.шт	
		за планом	фактично
Куртка жіноча, у т.ч.:			
Вищого сорту	320	22	19
I сорту	240	6	7
II сорту	190	4	5
Всього	x	32	31

*Визначити:* 1) на скільки відсотків виконано планове завдання з виробництва продукції за сортністю; 2) розмір втрат (виграшу) внаслідок зміни сортності продукції.

## Розв'язання

1. Відсоток виконання плану випуску продукції за сортністю визначається за допомогою індексу:

$$I_{q_{\text{сорт}}} = \frac{\sum q_1 p_{\text{пл}}}{\sum q' p_{\text{пл}}},$$

де  $q_1$  – фізичний обсяг фактично виготовленої продукції;  $q'$  – обсяг фактично виготовленої продукції, перерахованої на планове співвідношення сортів;  $p_{\text{пл}}$  – планова оптова ціна одного виробу.

$$\begin{aligned} I_{q_{\text{сорт}}} &= \frac{19 * 320 + 7 * 240 + 5 * 190}{\frac{22}{32} * 31 * 320 + \frac{6}{32} * 31 * 240 + \frac{4}{32} * 31 * 190} = \\ &= \frac{8710}{8951} = 0,973, \text{ або } 97,3\% (-2,7\%). \end{aligned}$$

*Висновок.* План виробництва продукції за сортністю було недовиконано на 2,7%

2. Розмір втрат (виграшу) внаслідок змін сортності продукції розраховується як різниця чисельника і знаменника індексу сортності продукції:

$$\Delta_{\text{сорт}} = \sum q_1 p_{\text{пл}} - \sum q' p_{\text{пл}} = 8710 - 8957 = -241 \text{ тис.грн.}$$

*Висновок.* Внаслідок зміни сортності підприємство втратило 241 тис.грн.

**Задача 4. Розрахунок показників продукції сільського господарства.** Маємо дані про виробництво і реалізацію продукції рослинництва в сільськогосподарському підприємстві за звітний рік, тис грн:

**Таблиця 12.4**

Види продукції	Вирощено	Реалізовано				
		Держ. закупівлі	На с/г ринку	На громад. харчування	Видано робітникам за рахунок оплати праці	Іншим агрофірмам
1	2	3	4	5	6	7
1. Зернові культури, у т.ч.:	420	170	6	-	40	15
- солома, полова	15	-	0,7	-	0,3	0,2
- технічні культури	80	60	-	-	-	12
2. Картопля і багатові культури	160	70	60	0,9	4	-
3. Кормові культури	150	-	-	-	22	12
4. Посіви на силос та зелений корм	25	-	-	-	-	-
5. Фрукти і виноград	240	110	125	0,7	4	3

Витрати на вирощування багаторічних насаджень становлять 34,3 тис.грн. Незавершене будівництво у рослинництві на початок року – 31,2 тис.грн, а на кінець року – 37,8 тис.грн. *Визначити:* 1) валову продукцію рослинництва; 2) товарну продукцію рослинництва; 3) реалізовану продукцію рослинництва; 4) коефіцієнт товарності. *Зробити висновки.*

## *Розв'язання*

1. Валова продукція рослинництва (ВП) розраховується за формулою:

*ВП = Сума вартості продукції + Витрати на вирощування багаторічних насаджень + Вартість зміни незавершеного виробництва у рослинництві;*

$$\begin{aligned} ВП &= (440 + 80 + 160 + 150 + 240) + 34,3 + (37,8 - 31,2) = \\ &= 1110,9 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Продукція рослинництва сільськогосподарського підприємства у звітному році становила 1110,9 тис.грн.

2. Товарна продукція рослинництва (ТП) – це сума вартості продукції, що призначена до продажу:

$$\begin{aligned} ТП &= (170 + 6 + 15) + (60 + 12) + (70 + 60 + 0,9) + 12 + \\ &+ (110 + 125 + 0,7 + 3) = 644,6 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Товарна продукція сільськогосподарського підприємства у звітному році становила 344,6 тис.грн.

3. Реалізована продукція рослинництва (РП) – це сума усієї проданої продукції:

*РП = ТП + Вартість продукції, виданої селянам за рахунок оплати праці;*

$$РП = 644,6 + (40 + 4 + 22 + 4) = 714,6 \text{ тис.грн.}$$

*Висновок.* Вартість реалізованої продукції сільськогосподарського підприємства у звітному році становила 714,6 тис.грн.

4. Коефіцієнт або відсоток товарної продукції, розраховується за формулою:

$$K_{\text{тов}} = \frac{\text{ТП} - \text{Вартість малотоварної продукції}}{\text{ВП} - \text{Вартість малотоварної продукції} - \text{Вартість нетоварної частини} - \text{Витрати на вищоцвання багаторічних насаджень} - \text{Вартість зміни залишків незавершеного виробництва}} * 100\%;$$

$$K_{\text{тов}} = \frac{644,6 - (0,7 + 0,3 + 0,2)}{1110,9 - 15 - 25 - 34,3 - (34,8 - 31,2)} * 100 =$$

$$= \frac{643,4}{1030} * 100 = 62,5\%.$$

*Висновок.* Товарна продукція становила 32,5% валової продукції у звітному році сільськогосподарського підприємства.

**Задача 5. Розрахунок показників продукції будівництва.** Є такі дані про діяльність будівельної організації у звітному році: введено в дію закінчених об'єктів будівництва на суму 7150 тис.грн; вартість встановленого устаткування та інших придбань становила 1120 тис.грн; незавершене будівництво на початок року 28.тис.грн, а на кінець року – 12 тис.грн. Капітальний ремонт основних фондів – 115 тис.грн, у тому числі устаткування – 25 тис.грн. *Визначити:* 1) валову продукцію будівництва; 2) готову продукцію будівництва; 3) кінцеву продукцію будівництва; 4) обсяг виконаних капітальних вкладень за рік. *Зробити висновки.*



## *Розв'язання*

1. Валова продукція будівництва (ВП) розраховується за формулою:

$$\begin{aligned} \text{ВП} &= (\text{Вартість введених у дію закінчених об'єктів} - \text{Вартість} \\ &\text{встановленого устаткування та інших придбань}) + \text{Вартість} \\ &\text{зміни залишків незавершеного будівельного виробництва} + \\ &+ \text{Вартість зміни залишків незавершеного будівництва} + \\ &\text{Капітальний ремонт будівель і споруд;} \\ \text{ВП} &= (7150 - 1120) + (12 - 28) + (130 - 150) + (115 - 25) = \\ &= 6084 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Валова продукція будівництва у звітному році становила 6084 тис.грн.

2. Товарна (готова) продукція (ТП) є:

$$\begin{aligned} \text{ТП} &= \text{ВП} - \text{Вартість залишків незавершеного будівельного} \\ &\text{виробництва;} \\ \text{ТП} &= 6084 - (12 - 28) = 310 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Товарна продукція будівництва становить 6100 тис.грн.

3. Кінцева продукція будівництва (КП) розраховується за формулою:

$$\begin{aligned} \text{КП} &= \text{ТП} - \text{Вартість зміни залишків незавершеного} \\ &\text{будівництва;} \\ \text{КП} &= 6100 - (130 - 150) = 6120 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

*Висновок.* Кінцева продукція будівництва становила 6120 тис.грн.

4. Обсяг виконаних капітальних вкладень (КВ) може розраховуватися двома способами:

$$\begin{aligned} \text{КВ} &= \text{Вартість введених у дію закінчених} \\ &\text{об'єктів} + \text{Вартість зміни незавершеного} \\ \text{а) } &\text{будівництва;} \\ \text{КВ} &= 7150 + (130 - 150) = 7130 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & KB = ВП - \text{Вартість капітального ремонту} \\
 & \text{будівель і споруд} - \text{Вартість змін незавершеного} \\
 & \text{будівельного виробництва} + \text{Вартість} \\
 \text{б)} & \text{встановленого устаткування} \\
 & \text{та інших споруд;} \\
 & KB = 6084 - (115 - 25) - (12 - 28) + 1120 = \\
 & = 7130 \text{ тис.грн.}
 \end{aligned}$$

*Висновок.* Обсяг виконаних капітальних вкладень за рік становить 7130 тис.грн.

### **Задачі**

**12.1.** За підприємством є такі дані про випуск продукції у звітному місяці, тис.грн: вироблено готових виробів – 480; вироблено напівфабрикатів – усього 140, у тому числі перероблено у своєму виробництві – 90; виконано робіт промислового характеру на замовлення інших підприємств – 14; виготовлено інструменту спеціального призначення – усього 9, в тому числі використано у власному виробництві – 5, на капітальний ремонт власного устаткування – 3; залишки незавершеного виробництва на початок місяця складають 62, на кінець місяця – 60. *Визначити:* 1) валовий оборот; 2) валову продукцію (за двома методами); 3) товарну продукцію (за двома місяцями). *Зробити висновки.*

**12.2.** *Обчислити* обсяг валового випуску промислової продукції та його товарної продукції, коли відомо, що вартість готової продукції становить 240 тис.грн, виготовлено напівфабрикатів – 120 тис.грн, з яких реалізовано на суму 30 тис.грн та перероблено у власному виробництві на 50 тис.грн. Промислові послуги на сторону – 35 тис.грн, а вартість власного виробничого устаткування – 12 тис.грн. *Зробити висновки.*

**12.3.** *Обчислити* обсяг валового випуску промислової продукції та його товарної продукції, коли відомо, що вартість готової продукції становить 250 тис.грн, виготовлено напівфабрикатів – 130 тис.грн, з яких реалізовано на суму 40 тис.грн та перероблено у власному виробництві на 60 тис.грн. Промислові послуги на сторону – 40 тис.грн, а вартість власного виробничого

го устаткування – 14 тис.грн. *Зробити висновки.*

**12.4.** *Знайти* обсяг товарної продукції, якщо валовий випуск становить 120 тис.грн. Виготовлено напівфабрикатів на суму 60 тис.грн, з яких реалізовано на 46 тис.грн й перероблено на цьому самому підприємстві на 35 тис.грн. Вартість сировини замовника – 6 тис.грн. *Зробити висновки.*

**12.5.** *Знайти* обсяг товарної продукції, якщо валовий випуск становить 130 тис.грн. Виготовлено напівфабрикатів на суму 65 тис.грн, з яких реалізовано на 48 тис.грн й перероблено на цьому самому підприємстві на 37 тис.грн. Вартість сировини замовника – 6,5 тис.грн. *Зробити висновки.*

**12.6** На підприємстві виготовлено виробів, що призначені до реалізації, на суму 150 тис.грн. Виготовлено напівфабрикатів на суму 30 тис.грн, з яких перероблено на цьому підприємстві на суму 18 тис.грн й реалізовано на 6 тис.грн. Проведено ремонтних робіт будівель і споруд на суму 8 тис.грн, власного устаткування – на 9 тис.грн та устаткування відділу капітального будівництва підприємства – на 2 тис.грн. Надано послуг транспортом підприємства на 0,9 тис.грн. Підприємство виготовило виробничого устаткування для своїх потреб за рахунок коштів на капітальні вкладення на суму 2,4 тис.грн. Вартість давальної сировини при виконанні замовлення становила 3,2 тис.грн. *Визначити:* 1) обсяг валового випуску; 2) товарну продукцію. *Зробити висновки.*

**12.7.** На промисловому підприємстві у звітному році було вироблено напівфабрикатів на 640 тис.грн, з них реалізовано на 40 тис.грн. Виконано робіт промислового характеру за зовнішніми замовленнями на 36 тис.грн. Залишки незавершеного виробництва на початок року склали 72 тис.грн, а на кінець року – 55 тис.грн. *Визначити* обсяг товарної продукції на підприємстві, якщо відомо, що його валовий оборот за цей період становить 1400 тис.грн, а валова продукція – 960 тис.грн. *Зробити висновки.*

**12.8.** Відомі такі дані за підприємством: обсяг валової продукції у звітному місяці становить 200 тис.грн; вироблено напівфабрикатів на 60 тис.грн, з яких реалізовано на сторону на 22 тис.грн, перероблено у власному виробництві на 38 тис.грн, а на іншу суму залишено на складі; залишок незавершеного виробництва на початок місяця становив 41,4 тис.грн, а на кінець року – 35,8 тис.грн. *Визначити* валовий оборот і товарну продукцію за місяць. *Зробити* висновки.

**12.9.** Відомі такі дані за підприємством: обсяг валової продукції у звітному місяці становить 220 тис.грн; вироблено напівфабрикатів на 70 тис.грн, з яких реалізовано на сторону на 24 тис.грн, перероблено у власному виробництві на 40 тис.грн, а на іншу суму залишено на складі; залишок незавершеного виробництва на початок місяця становив 42,3 тис.грн, а на кінець року – 36,6 тис.грн. *Визначити* валовий оборот і товарну продукцію за місяць. *Зробити* висновки.

**12.10.** На основі наведених даних *визначити* рівень виконання плану випуску продукції за обсягом і асортиментом:

**Таблиця 12.5**

Вид продукції	Обсяг випуску продукції, шт.		Оптова ціна за одиницю, грн
	за планом	фактично	
А	1200	1500	90
Б	1800	1700	110
В	3200	3000	130

*Зробити* висновки.

**12.11.** На основі наведених даних *визначити* рівень виконання плану випуску продукції за обсягом і асортиментом:

**Таблиця 12.6**

Вид продукції	Обсяг випуску продукції, шт.		Оптова ціна за одиницю, грн
	за планом	фактично	
А	1300	1600	92
Б	1900	1800	115
В	3250	3100	135

*Зробити висновки.*

**12.12.** Є такі дані про випуск продукції меблевого комбінату за асортиментом:

**Таблиця 12.7**

Асортимент продукції	Випуск продукції, тис.грн	
	за планом	фактично
Диван	15200	15800
Стіл	11000	10700
Шафа	19000	21100
Шафа книжкова	9580	10100

*Визначити:* 1) відсоток виконання плану за обсягом продукції в цілому по комбінату; 2) відсоток виконання плану продукції за асортиментом. *Зробити висновок.*

**12.13.** Є такі дані про випуск продукції меблевого комбінату за асортиментом:

**Таблиця 12.8**

Асортимент продукції	Випуск продукції, тис.грн	
	за планом	фактично
Диван	15800	15900
Стіл	11400	10800
Шафа	19200	21200
Шафа книжкова	9620	10200

*Визначити:* 1) відсоток виконання плану за обсягом продукції в цілому по комбінату; 2) відсоток виконання плану продукції за асортиментом. *Зробити* висновок.

**12.14.** *Визначити* рівень виконання плану за обсягом і асортиментом продукції за такими даними:

**Таблиця 12.9**

Вид продукції	Випуск продукції, тис.грн	
	за планом	фактично
Туфлі чоловічі	380	430
Туфлі жіночі	420	390
Туфлі дитячі	190	182

*Зробити* висновки.

**12.15.** На заводі випускається пристрій, до складу якого входять: циліндри – 1 шт, муфти – 3, редуктори – 2, кільця – 6 шт. Планом передбачено випустити за місяць 3200 виробів. Фактично випущено: циліндрів – 3220 шт, муфт – 9050, редукторів – 56010, кілець – 15700 шт. *Визначити* відсоток виконання плану з комплектною продукції. *Зробити* висновки.

**12.16.** На заводі випускається пристрій, до складу якого входять: циліндри – 1 шт, муфти – 3, редуктори – 2, кільця – 6 шт. Планом передбачено випустити за місяць 3300 виробів. Фактично випущено: циліндрів – 3360 шт, муфт – 9600, редукторів – 56100, кілець – 15800 шт. *Визначити* відсоток виконання плану з ком-

плектності продукції. *Зробити висновки.*

**12.17.** За підприємством є такі дані про випуск продукції за сортністю за звітний період:

**Таблиця 12.10**

Назва виробу, його сортність	Планова оптова ціна одного виробу, грн	Кількість, шт	
		за планом	фактично
Костюми чоловічі:			
вищого сорту	580	320	290
I сорту	430	110	150
II сорту	210	-	70
Плащі жіночі:			
вищого сорту	560	550	420
I сорту	420	120	150
II сорту	260	-	60

*Визначити:* 1) відсоток виконання плану виробництва за сортністю окремо за видами продукції; 2) відсоток втрат (виграшу) внаслідок зміни сортності продукції. *Зробити висновки.*

**12.18.** За підприємством є такі дані про випуск продукції за сортністю за звітний період:

**Таблиця 12.11**

Назва виробу, його сортність	Планова оптова ціна одного виробу, грн	Кількість, шт	
		за планом	фактично
Костюми чоловічі:			
вищого сорту	590	330	300
I сорту	440	120	160
II сорту	220	-	80
Плащі жіночі:			
вищого сорту	570	560	430
I сорту	430	130	160
II сорту	270	-	70

*Визначити:* 1) відсоток виконання плану виробництва за сортністю окремо за видами продукції; 2) відсоток втрат (вирашу) внаслідок зміни сортності продукції. *Зробити* висновки.

**12.19.** За даними таблиці *визначити*, на скільки відсотків і в абсолютному розмірі змінився обсяг реалізованої продукції в цілому, а також під впливом змін: а) валової продукції; б) коефіцієнта товарності; в) коефіцієнта відвантаження; г) коефіцієнта реалізації у звітному році порівняно з базисним.

**Таблиця 12.12**

Показники	Базисний період, грн	Звітний період, грн
1. Валова продукція	53800	55800
2. Товарна продукція	50040	53200
3. Відвантажена продукція	50120	54300
4. Реалізована продукція	52800	54920

*Зробити* висновки.

**12.20.** За даними таблиці *визначити*, на скільки відсотків і в абсолютному розмірі змінився обсяг реалізованої продукції в цілому, а також під впливом змін: а) валової продукції; б) коефіцієнта товарності; в) коефіцієнта відвантаження; г) коефіцієнта реалізації у звітному році порівняно з базисним.

**Таблиця 12.13**

Показники	Базисний період, грн	Звітний період, грн
1. Валова продукція	53900	55900
2. Товарна продукція	50050	53300
3. Відвантажена продукція	50200	54400
4. Реалізована продукція	52900	54960

*Зробити* висновки.



**12.21.** За сільськогосподарським підприємством є такі дані про вироблену продукцію (у діючих цінах) за звітний рік, тис.грн:

**Таблиця 12.14**

Види продукції	Продано			
	Вирощено	Державні закупівлі	На сільськогосподарському ринку	Агрофірмам області
<b>Рослинництво</b>				
1. Зернові культури, у тому числі:	6800	3650	20	180
солома і полова	430	-	15	20
2. Технічні культури, картопля, овочі	4700	4200	200	-
3. Кормові культури, у тому числі: посіви на силос та зелений корм	1100	-	-	-
4. Витрати на вирощування багаторічних насаджень	800	-	-	-
5. Приріст незавершеного виробництва	60	-	-	-
<b>Тваринництво</b>				
1. Продукція вирощування тварин і птиці	7500	4600	1200	140
2. Молоко	850	420	100	-
3. Вовна	180	220	-	-
4. Яйця	200	150	20	-
5. Гній	5	-	-	-

*Визначити:* 1) валову продукцію рослинництва, тваринництва і господарства в цілому; 2) товарну продукцію рослинництва, тваринництва і в цілому; 3) реалізовану продукцію рослинництва, тваринництва і в цілому; 4) показник товарності продукції рослинництва, тваринництва і в цілому. *Зробити висновки.*

**12.22.** За сільськогосподарським підприємством є такі дані про вироблену продукцію (у діючих цінах) за звітний рік, тис.грн:

**Таблиця 12.15**

Види продукції	Продано			
	Вирощено	Державні закупівлі	На сільськогосподарському ринку	Агрофірмам області
<b>Рослинництво</b>				
1. Зернові культури, у тому числі:	6900	3700	30	190
солома і солома	450	-	18	25
2. Технічні культури, картопля, овочі	4800	4300	250	-
3. Кормові культури, у тому числі: посіви на силос та зелений корм	1200	-	-	-
4. Витрати на вирощування багаторічних насаджень	850	-	-	-
5. Приріст незавершеного виробництва	70	-	-	-
<b>Тваринництво</b>				
1. Продукція вирощування тварин і птиці	7600	4700	1300	150
2. Молоко	860	430	120	-
3. Вовна	190	230	-	-
4. Яйця	210	160	30	-
5. Гній	6	-	-	-

*Визначити:* 1) валову продукцію рослинництва, тваринництва і господарства в цілому; 2) товарну продукцію рослинництва, тваринництва і в цілому; 3) реалізовану продукцію рослинництва, тваринництва і в цілому; 4) показник товарності

продукції рослинництва, тваринництва і в цілому. *Зробити висновки.*

**12.23.** Є такі дані за продукцією рослинництва в господарстві за звітний рік, тис.грн:

**Таблиця 12.16**

Вид продукції	Вироблено продукції	У тому числі			
		продано різним торговельним організаціям	продано на ринку	видано робітникам господарства в рахунок оплати праці	видано за роботи і послуги на сторону
Зернові культури	2400	1200	240	250	60
У тому числі солома	100	-	-	18	-
Цукрові буряки	1420	1420	-	-	-
Картопля та овочі	60	-	-	-	25
Кормові корнеплоди	90	-	-	12	-

Закладено ягідник площею 3 га вартістю 2700 грн, а площа вирощування молодого ягідника становила 4 га при вартості вирощування 1 га – 530 грн. У поточному році посіяно озимих під урожай майбутнього року на площі 610 га, а в минулому році – на площі 490 га. У поточному році зорано на зяб та піднято парів на площі 330 га під урожай наступного року, а під урожай у звітному році – 3800 га. Вартість незавершеного виробництва 1 га озимих культур становила 120,50 грн, а 1 га ярих – 58,46 грн. *Визначити:* 1) валову продукцію рослинництва; 2) товарну продукцію рослинництва; 3) показники товарності продукції рослинництва. *Зробити висновок.*

**12.24.** Є такі дані за продукцією рослинництва в господарстві за звітний рік, тис.грн:

**Таблиця 12.17**

Вид продукції	Вироблено продукції	У тому числі			
		продано різним торговельним організаціям	продано на ринку	видано робітникам господарства в рахунок оплати праці	видано за роботи і послуги на сторону
Зернові культури	2500	1250	250	260	70
У тому числі солома	120	-	-	20	-
Цукрові буряки	1480	1480	-	-	-
Картопля та овочі	70	-	-	-	30
Кормові корнеплоди	95	-	-	14	-

Закладено ягідник площею 4 га вартістю 2750 грн, а площа вирощування молодого ягідника становила 5 га при вартості вирощування 1 га – 540 грн. У поточному році посіяно озимих під урожай майбутнього року на площі 620 га, а в минулому році – на площі 500 га. У поточному році зорано на зяб та піднято парів на площі 340 га під урожай наступного року, а під урожай звітному року – 3900 га. Вартість незавершеного виробництва 1 га озимих культур становила 125,50 грн, а 1 га ярих – 58,50 грн. *Визначити:* 1) валову продукцію рослинництва; 2) товарну продукцію рослинництва; 3) показники товарності продукції рослинництва. *Зробити висновок.*

**12.25.** За господарством маємо такі дані за два роки про продукцію тваринництва та площу сільськогосподарських угідь:

**Таблиця 12.18**

Група тварин	Середньорічне поголів'я, голів		Середній вихід продукції на одну голову, грн	
	базовий рік	звітний рік	базовий рік	звітний рік
Корови	1412	1678	1070	1120
Молодняк ВРХ	3820	3910	462	468
Свині	710	790	510	570

Площа сільськогосподарських угідь у базисному році становила 3194 га, а у звітному – 3048 га. *Визначити:* 1) рівні виходу валової продукції тваринництва на 100 га сільськогосподарських угідь у базисному та звітному роках; 2) за допомогою індексного методу – відносну і абсолютну зміну виходу валової продукції. *Зробити* висновки.

**12.26.** За господарством маємо такі дані за два роки про продукцію тваринництва та площу сільськогосподарських угідь:

**Таблиця 12.19**

Група тварин	Середньорічне поголів'я, голів		Середній вихід продукції на одну голову, грн	
	базовий рік	звітний рік	базовий рік	звітний рік
Корови	1436	1682	1080	1130
Молодняк ВРХ	3860	3980	474	482
Свині	730	810	520	590

Площа сільськогосподарських угідь у базисному році становила 3198 га, а у звітному – 3062 га. *Визначити:* 1) рівні

виходу валової продукції тваринництва на 100 га сільськогосподарських угідь у базисному та звітному роках; 2) за допомогою індексного методу – відносну і абсолютну зміну виходу валової продукції. *Зробити висновки.*

**12.27.** Обсяг виробництва будівельної організації за два роки характеризується такими даними, тис.грн:

**Таблиця 12.20**

Види робіт	Базисний рік	Звітний рік
1. Будівельні роботи	2600	3920
2. Монтаж будівельних конструкцій і устаткування	470	390
3. Геологорозвідувальні, бурові та проектні роботи	24	22
4. Незавершене будівництво:		
- на початок року	110	75
- на кінець року	85	95
5. Капітальний ремонт будівель і споруд	370	460
6. Встановлено устаткування	490	950

*Визначити:* 1) валову продукцію будівництва; 2) готову продукцію будівництва; 3) обсяг будівельних і монтажних робіт; 4) обсяг виконання капітальних вкладень; 5) індекси обсягу валової, готової продукції, капітальних вкладень. *Зробити висновки.*

**12.28.** Обсяг виробництва будівельної організації за два роки характеризується такими даними, тис.грн:

**Таблиця 12.21**

Види робіт	Базисний рік	Звітний рік
1. Будівельні роботи	2700	3940
2. Монтаж будівельних конструкцій і устаткування	480	400
3. Геологорозвідувальні, бурові та проєктні роботи	26	23
4. Незавершене будівництво:		
- на початок року	115	85
- на кінець року	89	95
5. Капітальний ремонт будівель і споруд	375	470
6. Встановлено устаткування	510	960

*Визначити:* 1) валову продукцію будівництва; 2) готову продукцію будівництва; 3) обсяг будівельних і монтажних робіт; 4) обсяг виконання капітальних вкладень; 5) індекси обсягу валової, готової продукції, капітальних вкладень. *Зробити висновки.*

**12.29.** Товарообіг торгівельної організації у звітному періоді становив 48 млн.грн, витрати обігу – 6,4% товарообігу. Торгівельна організація отримала прибуток на суму 996 тис.грн. Витрати на оплату послуг транспорту і зв'язку – 27% від загальної суми витрат товарообігу. *Визначити:* 1) валову продукцію торгівлі; 2) частку валової продукції в товарообігу; 3) частку у валовій продукції витрат обігу, прибутку. *Зробити висновки.*

**12.30.** Товарообіг торгівельної організації у звітному періоді становив 51 млн.грн, витрати обігу – 6,6% товарообігу. Торгівельна організація отримала прибуток на суму 998 тис.грн. Витрати на оплату послуг транспорту і зв'язку – 28% від загальної суми витрат товарообігу. *Визначити:* 1) валову продукцію торгівлі; 2) частку валової продукції в товарообігу; 3) частку у валовій продукції витрат обігу, прибутку. *Зробити висновки.*

## Глава 13. Статистика ринку та цін

### 13.1. Статистичне вивчення ринку, методи його аналізу та показники

Середовищем господарських процесів в умовах сучасної економіки є ринок. *Ринком* називають систему відносин суб'єктів господарювання при купівлі-продажу товарів і надання послуг, яка реалізується через інфраструктуру оптової і роздрібно торгівлі. Статистичне вивчення ринку проводиться з метою визначення збалансованості товарної та грошової маси, аналізу ресурсів і їх використання, вивчення попиту і пропозиції на окремі види товарів і послуг, забезпечення управління розвитком асортименту та якості товарів і послуг, розробки заходів державного регулювання та захисту вітчизняного виробника.

При аналізі ринку використовують *інформаційне забезпечення* про стан і поповнення товарного асортименту, товарних запасів, реалізацію заявок і замовлень в галузях господарювання, проведення оптових ярмарок, функціонування товарних бірж, ефективність рекламної діяльності на нові товари і послуги тощо. Для цього використовують такі *джерела інформації*:

1) *офіційна державна статистика* для одержання відомостей про економічні та соціальні процеси, які дозволяють оцінити стан ринку і його залежність від окремих факторів;

2) *відомча статистика* – про розвиток і результати діяльності окремих міністерств, відомств, підприємств і організацій щодо поставок і заявок на товари, які можуть обґрунтувати потреби ринку;

3) *результати вибіркового обстеження, опитування населення, споживачів, спеціалістів* – про одержання даних, які відсутні в офіційній державній і відомчій статистиці (оцінка споживчих якостей і асортименту виробів та послуг на думку населення, ступінь і характер незадоволеного попиту, мотиви поведінки покупців і т.ін.);

4) *моніторинг*, як спеціально організоване систематичне обстеження, для одержання даних про реєстрацію результатів валютних торгів, аукціонів;

5) *експертні оцінки* – про ступінь збалансованості рин-



ку, перспективи розвитку асортименту товарів і послуг, пріоритети окремих економічних і управлінських рішень тощо.

В аналізі товарного ринку важлива роль відводиться врахуванню вимог окремих груп споживачів. Диференціація споживчих вимог лежить в основі маркетингової діяльності з урахуванням сегментації ринку. Під *сегментацією ринку* розуміють поділ ринку на окремі частини (сегменти) за ознакою економічної поведінки груп споживачів товарів та послуг. Оптимальними рахують великі сегменти, з чітко окресленими межами і прогресивним попитом. Критерії сегментації різні для *споживчого ринку* (ринку продовольчих і непродовольчих товарів) і *товарного ринку* для товарів виробничого призначення.

На основі сегментації ринку будується типологія асортименту, яка відповідає попиту певних типів споживачів. При застосуванні рядів розподілу, методів кореляційно-регресивного аналізу будують економіко-математичні моделі, які застосовують для аналізу побудованих структур ринку і дають оцінку прогнозованим структурам споживачів та їхнім вимогам до кількості і якості товарів.

Ефективним є проведення сегментації на ринку не тільки за споживачами товарів (послуг), але й за конкурентами. При цьому здійснюють порівняльний аналіз параметрів, які визначають успіх товарів на ринку відповідно до характеристик продуктів, послуг, цін на них, каналів збуту, методів просування товарів на ринку.

Для характеристики товару на ринку оцінюють його якість, головні технічні параметри, престиж торгової марки, пакування, рівень сервісного обслуговування, захищеність товару патентами і т.ін.

Для оцінювання каналів збуту використовують дані про пряму доставку споживачам, доставку через посередників, запаси товарів у виробників тощо.

При характеристиці методів просування товарів на ринку визначають форми просування товарів за каналами торгівлі, ефективність реклами, дані про ціни, строки на вид платежу, умови кредиту та інші фінансові умови про купівлю товару.

Перелічені параметри оцінюють в балах і дають оцінку конкурентоспроможності товару.

Для характеристики ринкових процесів застосовують систему показників, які дають оцінку таких факторів:

- обсягу і структури попиту та пропозиції;
- ступеня їх збалансованості на основі вивчення відповідних причинно-наслідкових зв'язків у сучасному і майбутньому періодах;

- показників, пов'язаних з виробництвом (формування пропозиції товарів, збалансованість виробництва з попитом, співвідношення продуктивності і оплати праці);

- показників, пов'язаних з розподілом (частка фонду споживання в національному доході, пропозиції грошових доходів і товарної маси);

- показників, пов'язаних із споживанням (обсяг і склад товарної маси, реалізація на ринку).

На підставі зазначених факторів здійснюється аналіз ринку. Процес *аналізу ринку* складається з вивчення таких питань:

- *товару* та його спроможності задовольнити існуючі та перспективні потреби споживачів;

- *ринку*, його географічного положення, сегментації, структури, тенденції розвитку тощо;

- *споживачів* як існуючих, так і можливих, їх сегментації, потреби, ступеня задоволення потреби, впливу на них відповідних факторів;

- *конкурентів*, їх складу, методів і результатів їх діяльності.

*Показниками конкурентоспроможності* товару можуть служити такі:

- *індекс конкурентоспроможності* товару

$$i_k = \frac{П_1}{П_0}, \quad (13.1)$$

де  $П_1, П_0$  – частка товару у загальному обсязі виробництва за звітний і базисний періоди;

- *коефіцієнт конкурентоспроможності* товару

$$K = \frac{ГТ_1}{ГТ_2}, \quad (13.2)$$

де  $ГТ$  – груповий показник за відповідним підприємством.

Він розраховується за формулою:

$$ГТ = \sum_{i=1}^n d_i a_i, \quad (13.3)$$

де  $d_i$  – відношення фактичного значення  $i$ -го параметру до бажасмого;  $a_i$  – частка  $i$ -го параметру, яка визначається методом експертних оцінок.

Для обґрунтування тактики конкурентної боротьби на ринку продукції необхідно використовувати такі *межі переваги* в коефіцієнті конкурентоспроможності:

- якщо перевага за конкурентоспроможністю одного конкурента над іншим до 30%, то це низька конкурентоспроможність товару;
- якщо перевага лежить в діапазоні 30-50%, то це відповідає стійкості товару на ринку;
- перевага в діапазоні 50-70% свідчить про успішну роботу і необхідно нарощувати темпи;
- коли перевага більше 70%, то можна контролювати ринок цього товару і працювати над новими розробками для збереження нових позицій.

На основі аналізу та вивчення ринку характеризують його кон'юнктуру. Під *кон'юнктурою ринку* розуміють ситуацію, яка складається на ринку і характеризується співвідношенням між попитом і пропозицією, рівнем цін, товарних запасів тощо. До елементів аналізу кон'юнктури ринку відносять:

- динаміку обсягів виробництва, структури, використання виробничих потужностей, портфеля заказів;
- попит і споживання окремих груп споживачів під впливом ряду факторів;
- товар, його збут, конкурентоздатність товару;
- міжнародна торгівля;
- ціни, їх рівень, динаміка, політика ціноутворення.

При вивченні кон'юнктури ринку визначають характер і можливості співвідношення попиту і пропозиції, особливості реакції цих елементів ринкового механізму до зміни цін різних

груп товарів. Характеризують взаємне пристосування попиту і пропозиції таким поняттям як “*цінова еластичність попиту і пропозиції*”, під якою розуміють ступінь їх реакції на відносну зміну рівня ринкової ціни. Кількісний бік цього поняття визначається коефіцієнтами еластичності.

*Коефіцієнт цінової еластичності попиту* показує, на скільки процентів змінився попит при зміні ціни на 1% і обчислюється за формулою:

$$E_D = \frac{(D_1 - D_0)p_0}{(p_1 - p_0)D_0}, \quad (13.4)$$

де  $p_0, p_1$  – ціна товару відповідно у базисному і звітному періодах;  $D_0, D_1$  – обсяг попиту на товар відповідно у базисному і звітному періодах.

*Коефіцієнт цінової еластичності пропозиції* показує, на скільки процентів змінилась пропозиція товарів при зміні ціни на 1%. Його розраховують за формулою:

$$E_S = \frac{(S_1 - S_0)p_0}{(p_1 - p_0)S_0}, \quad (13.5)$$

де  $S_0, S_1$  – обсяг пропозиції на товар відповідно у базисному і звітному періодах.

Коефіцієнти еластичності використовуються для характеристики товарів. Так, якщо відносний рівень зменшення ціни привело до збільшення рівня попиту, то  $|E| > 1$  і такий товар вважають *еластичним* (невеликі зміни ціни призводять до великих змін попиту); якщо відносний рівень зростання ціни відповідає такому ж рівню зростання попиту, то  $|E| = 1$  і товар вважається з *одиночною еластичністю*; якщо відносний рівень зростання ціни більше відносного рівня зростання попиту, то  $|E| < 1$  і такий товар вважають *нееластичним*.

На підставі цих та інших даних визначають *види кон'юнктури*: кон'юнктура вважається *високою*, якій відповідає відносна сталість високих цін і активність споживачів і постачальників; при *низькій* кон'юктурі спостерігається затоварювання ринку (коли пропозиція перевищує попит), зниження ринкових цін, скорочення доходів.

Аналіз кон'юнктури ринку здійснюється на мікро- і макрорівні.

На *мікрорівні* (рівні окремих товарів на внутрішньому ринку) *аналіз кон'юнктури* ринку може проводитись при вивченні таких факторів:

- структури споживачів;
- поведінки споживачів;
- результатів поведінки споживачів;
- структури ринку товаровиробників;
- поведінки товаровиробників;
- результатів діяльності товаровиробників.

*Структура споживачів* вивчається статистикою перш за все аналізом диференціації населення за доходами (витратами). Показники диференціації доходів (витрат) дозволяють визначити купівельну спроможність та купівельну активність населення, а також привабливість країни в якості експертного ринку. Статистичне вивчення розподілу населення країни і регіонів за середньодушовим сукупним доходом проводиться Держкомстатом України за даними вибіркового обстеження домогосподарств. Відповідно до доходів (витрат) визначається і *місткість ринку* як товарний еквівалент доходу.

*Показниками* купівельної спроможності і активності населення є такі аналітичні показники:

$$\text{Купівельна спроможність (реальний дохід) населення} = \frac{\text{Номінальний середньодушовий дохід}}{\text{Індекс споживчих цін}}; \quad (13.6)$$

$$\text{Купівельна активність населення} = \frac{\text{Середньодушовий роздрібний товарооборот}}{\text{Середньодушовий дохід}}; \quad (13.7)$$

$$\text{Товарний еквівалент середньодушового доходу} = \frac{\text{Номінальний або реальний середньодушовий дохід}}{\text{Середня роздрібна ціна одного виду товару чи послуги}}. \quad (13.8)$$

*Поведінка споживачів* вивчається: 1) за коефіцієнтами еластичності; 2) розміром заощаджень та інвестицій в капітальні товари (наприклад, товари тривалого користування, житло та ін.); 3) за тіньовою діяльністю.

*Результати поведінки споживачів* вивчаються статистичною за допомогою таких показників: 1) рівень і якість споживання продовольчих товарів за калорійністю, наявністю мікро- і макроелементів, збалансованістю харчування за інгредієнтами; 2) рівень забезпеченості населення непродовольчими товарами; 3) рівень якості житла; 4) рівень інвестування економіки через вклади в банки; 5) рівень споживання ринкових та неринкових послуг (транспорту, зв'язку, освіти, охорони здоров'я тощо).

*Структура ринку товаровиробників* товарів і послуг проводиться за основним видом діяльності окремих підприємств для подальшого їх групування в сектори економіки та галузі.

*Показником ринку товаровиробників* може бути конкурентна позиція *i*-го виробника  $K_n$ , яка розраховується як співвідношення частки ринку *i*-го виробника  $d_i$  до частки конкурента – виробника  $d_{max}$ , що становить найбільшу частку в реалізації продукції усією галуззю:

$$K_n = \frac{d_i}{d_{max}}, \quad (13.9)$$

де частка ринку *i*-го виробника розраховується за формулою  $d_i = \frac{q_i}{\sum q_i}$ ;  $q_i$  – обсяг реалізації *i*-го виробника в натуральному обсязі;  $\sum q_i$  – обсяг реалізації галуззю в цілому.

Для визначення межі ринку товару для *i*-го виробника можуть бути використані коефіцієнти перехресної еластично-

сті (або коефіцієнти кореляції цін):

$$E_{p_{A/B}} = \frac{(p_{A_1} - p_{A_0})p_{B_0}}{(p_{B_1} - p_{B_0})p_{A_0}}, \quad (13.10)$$

де  $p_{A_0}, p_{A_1}$  – ціна товару А відповідно у базисному і звітному періодах;  $p_{B_0}, p_{B_1}$  – ціна товару Б відповідно у базисному і звітному періодах.

Якщо  $E_{p_{A/B}} > 0$ , то такі товари називаються *взаємозамінними* (субстатами); якщо  $E_{p_{A/B}} < 0$ , то такі товари називають *супутніми* (доповнюючими, або комплементарними); при  $E_{p_{A/B}} = 0$  товари називають *незалежними*.

*Поведінка товаровиробників* вивчається статистикою за допомогою *показників*: 1) коефіцієнта цінової еластичності пропозиції; 2) коефіцієнта використання виробничих потужностей; 3) зміни попиту на кредитні гроші при зміні процентних ставок; 4) ділової активності; 5) інвестиційної та інноваційної діяльності; 6) тіньової діяльності; 7) частки бартерних операцій при зміні кредиторської або дебіторської заборгованості та ін.

Для аналізу ділової активності підприємств Держкомстат України проводить за міжнародної методикою вибіркові обстеження. Для більш оперативного аналізу можна використовувати такий *показник ділової активності*, як швидкість обороту оборотних засобів:

$$n = \frac{OP}{\bar{З}}, \quad (13.11)$$

де  $n$  – кількість оборотів оборотних засобів;  $OP$  – обсяг реалізації продукції;  $\bar{З}$  – середні запаси.

*Результат діяльності товаровиробників* статистикою оцінюється *показниками* валового і чистого прибутку, співвідношенням прибутку до обсягу реалізації або капіталу до собівартості (чи валової доданої вартості).

*Аналіз кон'юнктури* ринку включає також вивчення коливань попиту під впливом таких *основних факторів* як природнокліматичні, соціально-побутові; економічні та демографічні.

Побудований часовий ряд з використанням методів кореляційно-регресивного аналізу можна аналізувати за такими *чотирма компонентами*:

- *побудова тренду*  $T$  (лінійного або криволінійного), який виражає основні тенденції в демографічних процесах, капіталовкладеннях, технологіях;

- *коливання обсягу збуту*  $K$ , коли часовий ряд характеризується достатньо сталою амплітудою і періодичністю зміни; виділення циклічної компоненти особливо важливе при прогнозуванні;

- *сезонність*  $CH$ , що показує коливання збуту протягом року, яке регулярно повторюється; сезонність може бути пов'язана з природо-кліматичними, соціально-побутовими і економічними факторами; для характеристики сезонних коливань розраховують сезонну хвилю, зокрема у вигляді ряду Фур'є (див. п. 7.5);

- *нерегулярні коливання збуту*  $H$  під впливом різних соціальних потрясінь, стихійного лиха, інших відхилень від нормальної ситуації.

Аналіз часових рядів включає методи розкладу первісних рядів збуту  $ZB$  на компоненти  $T$ ,  $K$ ,  $CH$ ,  $H$ .

На макрорівні використовують такі статистичні *показники макроекономічного попиту* (витрат):

- кінцеве споживання  $C$ , або кінцеві товари і послуги – продаж товарів і послуг домогосподарствам та сектору державного управління;

- проміжне споживання  $PC$ , або проміжні товари і послуги – продаж товарів і послуг підприємствам для виробничих потреб;

- експорт  $E$  – поставка товарів іншому світу;

- валове нагромадження основного капіталу  $I$  – продаж інвестиційних або капітальних товарів;

*Пропозиція товарів і послуг на макрорівні* характеризується показниками:

- *валовий внутрішній продукт* ВВП, позначається  $Y$ ;

- *імпорт* товарів  $M$ .

У разі виготовлення виробниками більше товарів, ніж



змогли продати, нереалізовані товари будуть зареєстровані як приріст запасів матеріальних оборотних коштів  $\Delta Z$  зі знаком (+) і, навпаки, – зі знаком (-). Тоді макроекономічна модель товарного ринку, яка описує баланс пропозиції та попиту товарів і послуг, відповідає рівнянню:

$$Y + M = C + I \pm \Delta Z + E . \quad (13.12)$$

З урахуванням того, що макроекономічний попит (ВВП) дорівнює різниці валового випуску (ВВ) і проміжного споживання (ПС), то рівнянню (13.9) (при додаванні ПС в ліву і праву частини рівняння) можна надати такого вигляду:

$$ВВ + M = ПС + C + I \pm \Delta Z + E . \quad (13.13)$$

Особливістю рівняння (13.10) є те, що його можна використовувати не тільки на макrorівні, але й на мікрорівні (на рівні окремих видів товарів) на товарному ринку.

Рівняння (13.10) на мікрорівні застосовується для балансування національних рахунків і має назву *методу товарних потоків*.

Існує також інший метод, який дозволяє визначити макроекономічну рівновагу на грошовому рівні між попитом і пропозицією – *метод грошових потоків*. Від передбачає тотожність показників вилучення грошей, з одного боку, за рахунок заощаджень (З), податків (П) та імпорту (М) і надходження грошей, з іншого боку, при валовому нагромадженні основного капіталу (І), витрат органів державного управління (Д), які повинні покриватись за рахунок податків, та експорту (Е), тобто:

$$З + П + М = І + Д + Е . \quad (13.14)$$

### ***13.2. Статистичний аналіз товарообороту на ринку***

У сферах матеріального виробництва та надання послуг створюються матеріальні блага (продукти) та послуги, які доводяться до споживача в процесі товарного обороту, або товарообороту.

Основними *формами* товарообороту (або грошової виручки) на ринку товарів виробничого призначення є такі:

- продаж товарів виробниками безпосередньо споживачам або торгівельним організаціям для подальшого продажу;

- продаж товарів одними торговельними організаціями іншим торговельним організаціям для подальшого продажу;

- продаж товарів торговими організаціями споживачам.

*Ринок споживчих товарів* складається з ринку продовольчих товарів (м'яса та м'ясопродуктів, харчових жирів тощо) та ринку непродовольчих товарів (текстильних товарів, взуття, швейних машин і т.ін.) і має свої особливості. При цьому *основними формами товарообороту споживчого ринку* виступають:

- товарооборот підприємств організованого ринку, тобто спеціально організовану торгову мережу (магазини, кіоски, аптеки, автозаправні станції, їдальні, кафе, ресторани тощо) усіма підприємствами незалежно від форм власності, а також виручка, одержана через касу неторгових підприємств від продажу населенню товарів власного виготовлення, закуплених на стороні або одержаних за бартером;

- продаж на неорганізованих ринках (міських, сільських) сільськогосподарських продуктів, птиці і худоби населенню, а також продаж непродовольчих товарів на речових, змішаних і автомобільних ринках;

- товарооборот об'єктів торгівлі і громадського харчування, які належать або орендуються суб'єктами підприємницької діяльності (фізичним особам).

Відповідно до форм *товарообороту* розрізняють такі його *види*: оптовий, посередницький, роздрібний, валовий, чистий.

*Оптовим товарооборотом* називають оборот товарів від їх продаж крупними партіями виробничим і масовим споживачам або з метою подальшої перепродажі. *Посередницький* (біржовий) товарооборот є складовою оптового і забезпечує продаж не тільки товарів, а й права власності на реальний або майбутній товар. *Роздрібний товарооборот* забезпечує продаж товарів зі сфери виробництва до споживача. *Валовий товарооборот* відповідає сумі оптового та роздрібного товарообороту. Нарешті, *чистий товарооборот* отримують як суму роздрібного товарообороту і продажу товарів торговельним організаціям інших торговельних систем (наприклад, для державної торгівлі чистий товарооборот дорівнює сумі роздрібного товарообороту і продажу

товарів системі державної кооперації); в масштабі всієї країни чистий товарооборот дорівнює роздрібному.

В статистиці товарообороту кількість ступенів (ланок), через які пройшов товар, характеризується *коефіцієнтом ступеневості* (ланковості), що розраховується за формулою:

$$K_c = \frac{\text{Валовий товарооборот}}{\text{Чистий товарооборот}}. \quad (13.15)$$

За допомогою цього коефіцієнта виявляються зайві ступені руху товарів і розробляються шляхи раціоналізації товарообороту.

Найбільше народногосподарське значення має роздрібний товарооборот, коли процес обігу товарів закінчився і товар шляхом купівлі-продажу надходить до споживача. Статистика вивчає *види роздрібного товарообороту*: роздрібною торгівлі та громадського харчування. Грошова виручка торговельних організацій при роздрібному товарообороті є найбільш прибутковою частиною касового надходження закладів банку.

Найважливішою характеристикою роздрібного товарообороту є обсяг продажу окремих товарних груп. Цей обсяг визначають балансовим методом згідно з такими рівнянням:

$$\begin{aligned} & \text{Товарні запаси на початок звітнього періоду} + \\ & + \text{Надходження товарів за звітний період} = \\ & = \text{Відпуск товарів у громадське харчування, продаж} \\ & \text{оптом та інші документовані витрати, які не} \quad (13.16) \\ & \text{є роздрібним товарооборотом} + \text{Продаж у порядку} \\ & \text{роздрібного товарообороту та інші недокументовані} \\ & \text{витрати} + \text{Товарні запаси на кінець звітнього періоду.} \end{aligned}$$

Статистика вивчає дані про види роздрібного товарообороту, його структуру, динаміку у фактичних і порівняних цінах, розподіл за регіональними ринками та їх місткість.

*Місткість внутрішнього ринку* оцінюється за результатами вибіркового обстеження домогосподарств, що дозволяє встановити пропорції витрат за каналами реалізації окремих товарів і послуг (у торговій мережі, на ринках і в окремих громадян). В результаті статистичного аналізу місткість внутрішнього ринку можна розраховувати за формулою:

$$\text{Місткість ринку} = \frac{\text{Продаж за усіма каналами реалізації} + \text{Експорт}}{\text{Виробництво} + \text{Імпорт}}. \quad (13.17)$$

При вивченні роздрібного товарообороту важливо визначити залежність зміни товарообороту як реального попиту (витрати домогосподарств) від зміни доходу, що досягається розрахунком *коефіцієнта цінової еластичності* попиту у від доходу  $x$  за формулою:

$$E = \frac{\Delta y}{y_0} : \frac{\Delta x}{x_0}, \quad (13.18)$$

або за темпами приросту (зниження):

$$E = T_{\Delta y} : T_{\Delta x}, \quad (13.19)$$

де  $\Delta y$  – абсолютний приріст (зниження) купівлі,  $\Delta y = y_1 - y_0$ ;  $\Delta x$  – абсолютний приріст (зниження) доходу,  $\Delta x = x_1 - x_0$ ;  $y_1, y_0$  – рівні купівлі товару у звітному і базисному періодах;  $x_1, x_0$  – рівні доходу у звітному і базисному періодах.

Коефіцієнти еластичності показують, на скільки процентів знизився попит на конкретний товар при збільшенні рівня доходів у середньому на душу населення на 1%.

За значенням коефіцієнта цінової еластичності попиту проводять диференціацію товарів, що сприяє ефективній розробці рекламних заходів і маркетинговій товарній політиці.

З метою безперервного процесу реалізації товарів певна їх частина знаходиться у вигляді *товарних запасів*. Статистика вивчає потоварну структуру запасів в оптовій і роздрібній торгівлі, розподіл запасів за призначенням. В останньому випадку розрізняють *товари поточного зберігання* (призначені для нормального розвитку товарообороту), *товари довгострокового зберігання* (утворюються за рахунок сезонного попиту – літній або зимовий одяг, сезонні овочі та фрукти); *дострокового постачання*, які утворюються в торговельних організаціях, що працюють у віддалених районах.

Чисельними характеристиками перебування товару у сфері обігу є час та швидкість обороту.

Час обороту товару розраховується за формулою:

$$t = \frac{\bar{Z}}{TO} D, \text{ днів}, \quad (13.20)$$

а швидкість обороту – за формулою:

$$V = \frac{TO}{\bar{Z}}, \text{ разів}, \quad (13.21)$$

де  $\bar{Z}$  – середній запас товарів; TO – товарооборот; D – кількість календарних днів у періоді (місяць, квартал, рік).

Як бачимо із структури формул (13.20) та (13.21), між цими показниками існує зворотня залежність: чим більша швидкість, тим менше час обороту товарів, тим вища торговельна активність підприємств. Тому при аналізі динаміки середньої швидкості всього товарообороту важливо визначити, якою мірою вона змінюється за рахунок швидкості обороту окремих груп товарів та структури товарних запасів.

Різні товарні групи здійснюють оборот з неоднаковою швидкістю, на що впливає зміна між окремими товарними групами, тобто зміна структури. Тому при аналізі динаміки середньої швидкості всього товарообороту важливо визначити, якою мірою вона змінюється за рахунок швидкості обороту окремих товарних груп та структури товарних запасів.

Аналіз динаміки товарообороту здійснюють за допомогою системи індексів фіксованого, змінного складу та структурних зрушень.

Індекс швидкості обороту фіксованого складу розраховується при фіксованій структурі товарних запасів:

$$I^{\text{ФС}} = \frac{\sum V_1 \bar{Z}_1}{\sum V_0 \bar{Z}_1}. \quad (13.22)$$

Індекс структурних зрушень відбиває вплив на середню швидкість структури товарних запасів:

$$I^{\text{СЗ}} = \frac{\sum V_0 \bar{Z}_1}{\sum V_0 \bar{Z}_0} \cdot \frac{\sum \bar{Z}_1}{\sum \bar{Z}_0}. \quad (13.23)$$

Індекс швидкості змінного складу показує зміну середньої швидкості обороту за всіма товарами:

$$I^{3C} = I^{\Phi C} * I^{C3} = \frac{\sum V_1 \bar{3}_1}{\sum V_0 \bar{3}_0} \cdot \frac{\sum \bar{3}_0}{\sum \bar{3}_1}. \quad (13.24)$$

При вивченні динаміки середнього часу обороту враховується зміна часу за окремими товарними групами та структура товарообороту.

При статистичному аналізі товарні запаси порівнюються з нормативними.

### 13.3. Статистика цін та тарифів

#### 13.3.1. Види цін і тарифів

*Ціна* – це грошове вираження виробленої продукції чи послуг, яке відображає суспільно необхідні витрати праці, пов'язані з їх виробництвом, та обігом до кінцевого споживання.

З поняттям ціни тісно пов'язане поняття тарифу. *Тариф* – це поширена форма (ставка оплати) визначення ціни на продукцію (послуги) виробничого та особистого споживання. Тарифи встановлюються на вантажні та пасажирські перевезення всіх видів транспорту, послуги зв'язку, житлово-комунальних підприємств, служб побуту, електро- та теплоенергії. Тарифи бувають внутрішні та міжнародні, ті, що встановлюються в системі заробітної плати і у митній справі.

На даний час державна статистика відстежує та досліджує роздрібні та оптові ціни, ціни зовнішньої торгівлі, тарифи на послуги. Крім того, органами статистики здійснюється регіональні та міждержавні порівняння цін і тарифів, відстежується їх динаміка, досліджується споживання товарів і послуг різними групами населення та купівельна спроможність грошей.

Інформація, яка здобувається про ціни і тарифи, широко використовується в маркетинговій діяльності для вивчення стану товарного, споживчого та фінансового ринків і окремих їх сегментів, дослідження страхової та маркетингової діяльності, споживання товарів і послуг, оцінювання рівнів життя, прогнозуванні виробництва товарів та надання послуг.

В країнах з ринковою економікою існує багато видів цін і тарифів. Основні з їх можна *класифікувати* за такою схемою:

- *за сферами товарного обслуговування:*
  - *оптові*, за якими виробники реалізують продукцію крупними партіями і які використовують у розрахунках між підприємствами всіх форм власності і організаціями обігу;
  - *роздрібні*, за якими товар реалізується кінцевому споживачу (населенню) в обмеженій кількості; включають роздрібні ціни на товари народного споживання та тарифи на послуги населенню;
  - *закупівельні* ціни, за якими держава закуповує сільськогосподарську продукцію у фермерів та сільськогосподарських підприємств;
  - *ціни та тарифи на послуги транспорту*;
- *за формами продажу:*
  - *договірні*, які застосовуються за домовленістю між продавцем і покупцем на реалізацію конкретної кількості продукції чи послуг;
  - *біржові*, за якими конкретний товар реалізується в ході торгів на біржі;
  - *аукціонні*, які відображають хід реалізації в ході аукціонних продаж;
- *за стадіями продажу:*
  - *ціна пропозиції* (ціна продавця), за якою продавець намагається продати товар;
  - *ціна попиту*, за якою покупець зацікавлений придбати товар;
  - *ціна реалізації* – це ціна, за якою фактично реалізується товар;
- *за ступенем регулювання:*
  - *фіксовані* – встановлюються державою на певному граничному рівні;
  - *регульовані* – ціни, рівень яких регулюється державою за відповідною номенклатурою продукції чи послуг;
  - *вільні* – встановлюються виробником товару на підставі попиту і пропозиції на ринку;
- *за ступенем стійкості в часі:*
  - *тверді* – ціни, які встановлюються при заключенні угоди на весь термін її дії;

– *рухомі* – ціни, що змінюються під впливом умов, про які домовлено в угоді;

– *ковзні* – ціни, розмір яких визначено угодою, що передбачає порядок внесення змін у випадку зміни вартості ціноутворюючих факторів;

– *порівнювані* – ціни, які порівнюються за періодами зрівняння (базовий та звітний).

Крім перерахованих існують і інші види цін, наприклад:

– *трансфертні* (внутріфірмові), які встановлюються між підрозділами фірми, в тому числі і за межами країни;

– *світові*, за якими проводяться крупні комерційні операції у зовнішній торгівлі з платіжкою у вільно конвертируємій валюті;

– *базисні*, які є вихідними для встановлення ціни фактично поставленої продукції в залежності від її сортності (якості);

– *номінальні*, інформація за якими публікується в прейскурантах, довідниках фірм, бірж тощо;

– *ринкові* – ціни купівлі-продажу товару на даному ринку;

– *ціни ФОБ і СІФ* – грошовий вираз вартості товарів з включенням витрат на доставку та вантажні роботи до порту відправлення (ФОБ) і всіх витрат з доставлення і розвантаження в порту призначення та ін.

В умовах ринкової економіки в країні можлива *інфляція* – процес мимовільного підвищення загального рівня цін та знецінювання грошей, що викликано розбалансованістю між грошовою масою та товарним покриттям.

*Індекс інфляції* – це відношення загальної потужності інфляційного зсуву до суми наявних доходів у поточному році. Потужність інфляційного зсуву у витратах населення на товари і послуги являє собою абсолютну вартісну оцінку зниження купівельної сили грошей за рахунок інфляційного зростання середніх цін та тарифів, яка може бути обчислена як різниця чисельника та знаменника індексу цін (див. п. 13.3.2).

*Відкрита інфляція* – це хронічне зростання цін на товари та послуги.

*Придушена інфляція* характерна для економіки країни, де



ціни регулюються; це проявляється в товарному дефіциті, зниженні якості продукції, вимушеному нагромадженні грошей, розвитку тіньової економіки.

*Повзуча інфляція* проявляється у випадках, коли темпи розвитку інфляції складають 10...20% на рік.

*Галопуюча інфляція* – це розвиток інфляції зі змінними темпами від 10 до 300% на рік.

*Гіперінфляції* характерні надвисокі темпи розвитку інфляції: понад 1000% на рік.

### 13.3.2. Вимірювання динаміки цін індексним методом

Зміни цін і тарифів, як правило, досліджують за допомогою індексного методу. Можуть бути використані також спеціальні прийоми аналізу рядів динаміки.

У разі індексного методу для вимірювання динаміки цін використовуються такі *види індексів*: індивідуальні; загальні в агрегатній формі; середні з індивідуальних індексів; індекси середніх величин.

У разі дослідження зміни цін на певний вид товару використовують *індивідуальні індекси*:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0},$$

де  $p_1, p_0$  – ціни на товар відповідно у звітному (поточному) і базисному періодах.

Розрахунок індексів споживчих цін статистичні органи проводять на основі даних вибіркового обстеження сімейних бюджетів про щомісячну реєстрацію цін набору товарів. Для однотипних товарів індивідуальні індекси цін обчислюють за формулою:

$$i_p = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0}, \quad (13.25)$$

де  $\bar{p}_1, \bar{p}_0$  – середні ціни на товари у звітному і у базисному періодах.

При цьому рівень середньої ціни визначається за формулою простої середньої арифметичної:

$$\bar{p} = \frac{\sum p}{n}, \quad (13.26)$$

де  $\sum p$  – сума зареєстрованих цін;  $n$  – кількість зареєстрованих цін.

При дослідженні динаміки цін на різні продукти (послуги) одного чи декілька підприємств застосовують *загальні індекси цін* агрегатної форми. В залежності від вибору ваг базисного або поточному періодів ( $q_0$  або  $q_1$ ) використовують формули:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad (\text{індекс Пааше});$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (\text{індекс Ласпейреса}).$$

В загальному випадку (див. п. 8.5) *індекс цін Пааше* характеризує вплив зміни цін на вартість товарів, які реалізовано у звітному періоді, і застосовується у статистичній практиці при вивченні звітних даних, коли ціллю аналізу є оцінка зміни товарообороту в результатах зміни цін у звітному періоді. *Індекс цін Ласпейреса* показує вплив зміни цін на вартість товарів, які реалізовано у базисному періоді, і застосовується у прогнозуванні обсягу товарообороту у зв'язку з ймовірною зміною цін на товари в майбутньому періоді.

Різниця чисельника і знаменника загальних індексів цін Пааше або Ласпейреса показує економію грошових витрат (зі знаком „-”) або додаткові витрати (знак „+”) коштів за рахунок зміни в рівні цін.

На споживчому ринку індексом цін Пааше та Ласпейреса використовують у формі *середніх із індивідуальних індексів*.

Індекс цін Пааше розраховується на основі індивідуальних індексів середньої ціни за регіонами, які приймають участь у вибірковому обстеженні, у вигляді середнього гармонічного індексу:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{\bar{i}_p} q_1}, \quad (13.27)$$

де  $\bar{i}_p$  – індивідуальний індекс середньої ціни;  $p_1q_1$  – вартість споживчих витрат у звітному періоді.

При наявності даних про структуру споживчих витрат за споживчим кошиком (щомісячна реєстрація за фіксованим набором продовольчих, непродовольчих товарів та послуг) загальний індекс цін краще обчислювати за формулою Ласпейреса у вигляді середнього арифметичного індексу:

$$I_p = \frac{\sum \bar{i}_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}, \quad (13.28)$$

де  $p_0q_0$  – вартість споживчих витрат у базисному періоді.

На основі індексів цін споживчого ринку визначають купівельну спроможність грошової одиниці (гривні) за формулою:

$$I_{к.с} = \frac{I}{I_p}. \quad (13.29)$$

Загальні індекси середніх величин використовують для аналізу зміни індексованої величини  $p$  та структурних зрушень на динаміку середньої ціни порівнюваних періодів.

*Індекс змінного складу*  $I_p^{ЗС}$  враховує вплив на середню ціну як зміни цін, так і зміну структури товарної маси:

$$I_p^{ЗС} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}. \quad (13.30)$$

*Індекс фіксованого складу*  $I_p^{\PhiС}$  показує вплив на середню ціну тільки зміну в цінах порівнюваних періодів:

$$I_p^{\PhiС} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1}. \quad (13.31)$$

*Індекс структурних зрушень*  $I_p^{СЗ}$  визначає зміну середньої ціни тільки за рахунок змін у структурі товарів:

$$I_p^{СЗ} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}. \quad (13.32)$$

Методика застосування індексів для оцінки динаміки цін має певні особливості за окремими галузями.

Зведені індекси цін на продукцію промисловості щомісячно обчислюють за формулою Ласпейреса (13.28) на підставі індивідуальних індексів  $i_p$  за окремими видами продукції та загальної вартості  $p_0q_0$  випуску продукції за цими групами в попередньому місяці.

Індекси цін у капітальному будівництві визначають за окремими елементами капітальних вкладень з урахуванням частки їх вартості в загальному обсязі цих вкладень. Зміни за елементами капітальних вкладень зважуються на частку цих елементів у загальному обсязі капітальних вкладень.

Індекси цін і товарів вантажних перевезень обчислюють за кожним видом транспорту та в цілому на підставі індивідуальних індексів і загальної виручки за окремими видами перевезень звітного періоду. Зведений індекс розраховується за формулою середньогармонічного індексу Пааше (13.27). Індивідуальні індекси обчислюються щомісячно.

Міждержавні та внутрішні індекси цін і тарифів використовуються для порівняння їх у просторі. Такі індекси залежно від їх структури зважування можуть мати різні рівні. Зваження цих рівнів здійснюють за структурою регіону або країни. При міжнародних порівняннях рівень цін перераховують у вільно конвертовану валюту.

Основні макроекономічні показники (ВВП, ВНП, НД) оцінюються в *поточних цінах* розглядаємого періоду. Але дослідження зміни рівня, структури цих показників потребує їх переоцінювання у *порівнянні ціни*. Найчастіше така переоцінка макроекономічних показників СНР з поточних у порівнянні ціни здійснюють за допомогою *індексів-дефляторів*. Вони являють собою коефіцієнти перерахунку фактичного поточного рівня узагальнюючого показника у ціни базисного періоду. Так, індекс-дефлятор ВВП являє собою загальний індекс Пааше і використовується для корегування фактичного номінального обсягу ВВП з урахуванням інфляції і розрахунку на цій основі реального обсягу ВВП ( $\sum p_{\text{баз}}q_1$ ):

$$I_{\text{дефл}} = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_{\text{баз}}q_1} ,$$

де  $I_{дефл}$  – індекс-дефлятор;  $p_1$  – фактичні діючі ціни поточного періоду;  $q_1$  – кількість продуктів (послуг) у поточному періоді;  $p_{баз}$  – ціни базисного періоду, взятого за основу для розрахунку ВВП, і які встановлюються незмінними протягом кількох років.

Індекси-дефлятори є самостійними показниками і характеризують співвідношення вартості поточного (звітнього) періоду з вартістю тієї ж продукції за цінами базисного періоду.

### ***13.4. Джерела інформації про товарооборот та ціни на споживчому ринку***

Дані про товарооборот організованого ринку, підприємств торгівлі та громадського харчування, визначений у цінах фактичної реалізації на момент відпуску товарів, подається у статистичні органи за такими *джерелами інформації*: „Звіт про товарообіг” за формою № 1-торг (щомісячно); „Звіт про продаж і запаси товарів у торговій мережі і мережі громадського харчування” за формою № 3-торг (поквартально, за рік). Підприємства торгівлі проводять реєстрацію цін у „Бланку реєстрацій цін на споживчі товари (послуги)”, де вказують ціну на одиницю товару за попереднім та поточним місяцем, обчислюють середню ціну та її індекс. Дані про продаж сільськогосподарської продукції та худоби збираються статистичними організаціями вибірково на міських ринках та реєструються у формі № 3 „Блокнот обліку розмірів продажу сільгоспродуктів на міському ринку” та у формі № 4 „Блокнот реєстратора цін на міському ринку”. Крім того, щомісячно за формою А складається звіт „Бланк обліку продажу сільгоспродуктів і худоби колективними та фермерськими господарствами”. Облік обсягу продаж непродовольчих товарів та рівня їх цін на речових, змішаних, автомобільних ринках статистичні органи проводять у річному звіті „Бланк обстеження ринку з продажу непродовольчих товарів”.

### *Питання для самоконтролю*

1. Ринок та мета його статистичного вивчення.
2. Джерела інформації про ринок.
3. Що розуміють під сегментацією ринку?
4. Система показників для характеристики ринкових процесів.
5. Які складові ринку при його аналізі?
6. Що називають кон'юнктурою ринку?
7. Показники конкурентоспроможності товару.
8. Кількісні показники попиту на товари та їх пропозиції.
9. Види кон'юнктури ринку.
10. Які фактори вивчають при аналізі кон'юнктури ринку?
11. Показники купівельної спроможності і активності населення.
12. Показники макроекономічного попиту (витрат) та їх характеристика.
13. Показники пропозиції товарів і послуг на макрорівні та їх характеристика.
14. Характеристика кінцевого рівняння макроекономічної моделі товарного ринку за методами товарних потоків.
15. Характеристика кінцевого рівняння макроекономічної моделі за методом грошових потоків.
16. Товарооборот та його форми на товарному ринку.
17. Форми товарообороту споживчого ринку.
18. Види товарообороту та їх характеристики.
19. Що називається коефіцієнтом ступневості в статистиці товарообороту?
20. Роздрібний товарооборот та його чисельні характеристики.
21. Місткість ринку та його оцінка.
22. Напрями статистичного вивчення товарних запасів.
23. Чисельні характеристики обігу товарів.
24. Статистичне вивчення динаміки товарообороту.
25. Визначення ціни і тарифів на товари і послуги.
26. Напрями класифікації цін і тарифів.
27. Класифікація цін і тарифів за сферами товарного обслуговування.

28. Класифікація цін за формами продажу.
29. Класифікація цін за ступенем регулювання.
30. Класифікація цін за ступенем стійкості в часі.
31. Індивідуальні індекси цін та їх застосування.
32. Види загальних індексів цін агрегатної форми та їх призначення.
33. Сутність ефекту Гершенкрона.
34. Поняття „споживчого кошика” та „купівельної спроможності” грошової одиниці (гривні).
35. Система загальних індексів при вивченні динаміки цін.
36. Методика обчислення індексів цін у промисловості.
37. Методика обчислення індексів цін у капітальному будівництві.
38. Методика обчислення цін і тарифів вантажних перевезень.
39. З якою метою застосовуються індекси-дефлятори?
40. Джерела інформації про товарооборот на споживчому ринку.
41. Джерела інформації про ціни на споживчому ринку.

## *Методичні вказівки до рішення типових задач*

**Задача 1. Статистика товарного ринку.** Завод у минулому році реалізував мотоциклів відповідної моделі 400 тис. шт. Всього було реалізовано мотоциклів даного типу заводами країни 2000 тис. шт. У звітному році цим заводом реалізовано 361 тис. шт. мотоциклів при загальному обсязі реалізації в країні 1900 тис. шт. *Визначити* індекс конкурентоспроможності мотоциклів на ринку даної продукції. *Зробити* висновок.

### *Розв'язання*

Показником конкурентоспроможності товару у динаміці є частина товару виробника в загальному натуральному обсязі цієї продукції, проданої на ринку за звітний і базисний періоди, тобто індекс конкурентоспроможності товару (13.1):

$$i_k = \frac{П_1}{П_0},$$

де частка товарів  $П_1$ ,  $П_0$  в загальному обсязі порівнюваних періодів визначається залежностями:

$$П_0 = \frac{q_0}{\sum q_0}; \quad П_1 = \frac{q_1}{\sum q_1}.$$

Тут  $q_i$  – обсяг реалізації  $i$ -го товару за звітний і базисний періоди.

Тоді

$$П_0 = \frac{q_0}{\sum q_0} = \frac{400}{2000} = 0,2, \text{ або } 20\%;$$

$$П_1 = \frac{q_1}{\sum q_1} = \frac{361}{1900} = 0,19, \text{ або } 19\%;$$

$$i_k = \frac{П_1}{П_0} = \frac{19}{20} = 0,95, \text{ або } 95\%.$$

Це означає, що конкурентоспроможність товару зменшилась на 5% ( $100-95=5\%$ ).



**Задача 2. Статистика ринку.** Дані про технічні параметри електропилососів двох заводів, а також попит споживачів на їх характеристики наведено в таблиці:

**Таблиця 13.1**

Найменування параметрів	Номер заводу		Бажаємі параметри
	№1	№2	
Споживаєма потужність, Вт	400	500	600
Маса, кг	6	5	4
Термін служби, років	10	8	10

*Розрахувати* конкурентоспроможність електропилососів відносно попиту покупців, якщо методом експертних оцінок встановлено частки значимості розглянутих параметрів:  $a_1=0,50$ ;  $a_2=0,35$ ;  $a_3=0,15$ . *Обґрунтувати* вибір тактики конкурентної боротьби.

**Розв'язання**

1. Конкурентоспроможність товару відносно попиту покупців розраховується за формулою (13.2):

$$K = \frac{GT_1}{GT_2},$$

де групові показники за відповідним заводом визначаються залежністю (13.2) через параметри  $d_i$  та  $a_i$ .

Розрахунок проводимо в таблиці:

**Таблиця 13.2**

Найменування параметрів	Номер заводу		Бажаємі параметри	$d_1$	$d_2$	$a_1$	$GT_1 = \text{гр. 5}^* \text{гр. 7}$	$GT_2 = \text{гр. 6}^* \text{гр. 7}$
	№1	№2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Споживаєма потужність, Вт	400	500	600	0,667	0,833	0,50	0,333	0,416

## Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Маса, кг	6	5	4	1,5	1,25	0,35	0,525	0,438
Термін служби, років	10	8	10	1,0	0,8	0,15	0,150	0,120
ВСЬОГО	x	x	x	x	x	1,00	1,008	0,974

$$K = \frac{ГТ_1}{ГТ_2} = \frac{1,008}{0,974} = 1,035, \text{ або } 103,5 \% (+ 3,5\%),$$

тобто конкурентоспроможність електропилососа заводу № 1 на 3,5% більше електропилососу заводу № 2 з урахуванням попиту споживачів.

2. Перевага за конкурентоспроможністю одного конкурента (заводу № 1) над іншим (заводом № 2) складає за коефіцієнтом К лише 3,5%. Тому як  $K < 30\%$ , то це свідчить про низьку конкурентоспроможність товару і заводу № 2 необхідно вивчити досвід конкурента з більшим показником конкурентоспроможності.

**Задача 3. Статистика ринку.** На біржі нерухомості міста попит і пропозиція на двокімнатні квартири у 2005 році склали:

Таблиця 13.3

Попит і пропозиція на квартири	Місяць	
	Жовтень	Грудень
Пропозиція:		
• кількість двокімнатних квартир	10	15
• ціна, гр.од.	14200	16640
Попит:		
• кількість двокімнатних квартир	7	6
• ціна, гр.од.	13600	15000

Визначити коефіцієнти цінової еластичності попиту і пропозиції, зробити висновки.

1. Коефіцієнт цінової еластичності пропозиції розраховується за формулою (13.5):

$$E_S = \frac{(S_1 - S_0)P_0}{(P_1 - P_0)S_0} = \frac{(15 - 10) * 14200}{(16640 - 14200) * 10} = \frac{71000}{24400} = +2,91.$$

2. Коефіцієнт цінової еластичності попиту розраховується за формулою (13.4):

$$E_D = \frac{(D_1 - D_0)P_0}{(P_1 - P_0)D_0} = \frac{(6 - 7) * 13600}{(15000 - 13600) * 7} = -\frac{13600}{9800} = -1,39.$$

3. В розглянутому прикладі пропозиція на нерухоме майно еластична ( $E_S > 1$ ), так як зміни ціни на квартири можна зробити і при попиті на квартири ( $E_D > 1$ ), де зміни ціни приводять до великих змін попиту.

**Задача 4. Статистика товарообороту внутрішньої торгівлі.** За даними товарообороту в регіоні за звітний період (табл. 13.4) розрахувати: валовий, оптовий, роздрібний, чистий товарооборот (тис. гр. од.), коефіцієнти ступеневості за регіоном і для системи райспоживкооперації.

**Таблиця 13.4**

Продавці	Покупці				
	Оптово-роздр. підприємства	Оптові бази	Райспоживкооперація	Сільпо	Населення
Оптово-роздр. підприємства	-	-	50	100	500
Оптові бази	600	200	150	50	-
Рай споживкооперація	300	100	-	250	-
Сільпо	-	-	-	-	400

### ***Розв'язання***

1. В цілому за регіоном товарооборот складає:

- валовий:  
 $600+300+200+100+50+150+100+50+250+500+400=2700$ ;
- роздрібний:  $500+400=900$ ;
- оптовий:  $2700-900=1800$ ;
- чистий – 900;
- коефіцієнт ступеневості:  $2700:900=3$ .

2. Для системи райспоживкооперації товарооборот складає:

- валовий:  $300+100+250+400=1050$ ;
- роздрібний – 400;
- оптовий:  $1050-400=650$ ;
- чистий:  $400+250=650$  ;
- коефіцієнт ступеневості:  $1050:650=1,62$ .

***Задача 5. Статистика ринку внутрішньої торгівлі.*** У звітному періоді за II квартал товарні запаси підприємства торгівлі склали (тис. грн): на 01.04 – 250; на 01.05 – 260; на 01.06 – 280; на 01.07 – 270. Обсяг товарообороту за II квартал – 680 тис. грн.

В базисному періоді товарні запаси в середньому були на 8% більшими, а обсяг товарообороту на 12% меншим у зрівнянні зі звітним періодом.

*Визначити* індекси швидкості та тривалості товарообороту, *зробити* висновок.

### ***Розв'язання***

Середній запас товарів у II кварталі звітного періоду дорівнює:

$$\bar{z}_I = \frac{\left( \frac{1}{2} * 250 + 260 + 280 + \frac{1}{2} * 270 \right)}{3} = \frac{800}{3} = 267 \text{ тис. грн.}$$

Середній запас товарів базисного періоду:

$$\bar{Z}_0 = 267 * 0,92 = 246 \text{ тис.грн.}$$

Товарооборот базисного періоду:

$$TO_0 = 680 * 0,88 = 598 \text{ тис.грн.}$$

Швидкість товарообороту в періоді:

- базисному:  $V_0 = \frac{TO_0}{\bar{Z}_0} = \frac{598}{246} = 2,43 \text{ разів};$

- звітному:  $V_1 = \frac{TO_1}{\bar{Z}_1} = \frac{680}{267} = 2,55 \text{ разів.}$

- Тривалість товарообороту в періоді:

- базисному:  $t_0 = \frac{D}{V_0} = \frac{90}{2,43} = 37 \text{ дн.};$

- звітному:  $t_1 = \frac{D}{V_1} = \frac{90}{2,55} = 35 \text{ дн.}$

- Індекси:

- швидкості:  $i_V = \frac{V_1}{V_0} = \frac{2,55}{2,43} = 1,05, \text{ або } 105\% (+5\%);$

- часу:  $i_t = \frac{t_1}{t_0} = \frac{35}{37} = 0,95, \text{ або } 95\% (-5\%).$

Висновок: у звітному періоді швидкість товарообороту була на 5% вище ніж у базисному, а час обертання товарів – на 5% нижчий у зрівнянні з базисним періодом.

**Задача 6. Розрахунок середніх цін.** Відомо, що ціна товару А до початку року була 5 грн за одиницю товару, з 12 квітня вона знижена на 10%, а з 18 жовтня – збільшена на 6%. Необхідно *визначити* середню річну ціну товару, якщо відомо: товарооборот за цим товаром склав за рік 100 тис. грн, в тому числі за I квартал – 18 тис. грн, у II кварталі – 24 тис. грн (в тому числі за травень – 10 тис. грн), у III кварталі – 28 тис. грн і жовтні – 9 тис. грн.

### **Розв'язання**

Перш за все, необхідно розрахувати середні ціни за місяці, коли відбувались зміни ціни. Так як не відомо оборот з

продажу товарів до і після зміни ціни, то зважування виконується за числом днів торгівлі за старою і новою ціною. При цьому використовується середня гармонічна.

$$\text{Середня ціна у травні: } \frac{30}{\frac{11}{5} + \frac{19}{4,5}} = 4,67 \text{ грн.}$$

$$\text{Середня ціна у жовтні: } \frac{31}{\frac{17}{4,5} + \frac{14}{4,5 + 0,06 * 4,5}} = 4,62 \text{ грн.}$$

Після цього в табличній формі розраховується середньорічна ціна товарів при використанні в якості ваг товарообороту для середньої гармонічної:

**Таблиця 13.5**

Період	Ціна, грн	Товарооборот, грн	гр.3 : гр.2
Січень-березень	5	18000	3600
Квітень	4,67	10000	2140
Травень-вересень	4,5	42000	9330
Жовтень	4,62	9000	1950
Листопад-грудень	4,77	21000	4400
Всього	x	100000	21420

Середньорічна ціна:  $100:21,42=4,67$  грн.

**Задача 7. Розрахунок загальних індексів товарообороту, цін, фізичного обсягу продукції.** Про зміни в реалізації верхнього одягу в магазині за два місяці свідчать такі дані:

**Таблиця 13.6**

Сорочки	Ціна за одиницю товару, грн		Кількість реалізованого товару, шт.	
	Базисний період, $p_0$	Поточний період, $p_1$	Базисний період, $q_0$	Поточний період, $q_1$
Чоловічі	220	300	50	60
Жіночі	260	380	45	30

В рішенні задачі необхідно: 1) *розрахувати* загальні індекси товарообороту, цін, фізичного обсягу реалізації; *показати* взаємозв'язок індексів; 2) *визначити* вплив окремих факторів на ціну товарів в абсолютному виразі; 3) *зробити* висновки.

### ***Розв'язання***

1. Загальний індекс товарообороту в цілому за магазином розраховується за формулою:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_0} = \frac{300 * 60 + 380 * 30}{220 * 50 + 260 * 45} = \frac{29400}{22700} = 129,5,$$

*або 129,5% (+29,5%),*

тобто в поточному періоді у зрівнянні з базисним загальний товарооборот збільшився на 29,5%. Таке збільшення сталося під впливом двох факторів – цін і обсягу реалізації товарів. Тому визначимо внесок кожного з факторів.

Загальний індекс цін за формулою Пааше:

$$I_p = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} = \frac{300 * 60 + 380 * 30}{220 * 60 + 260 * 30} = \frac{29400}{21000} = 1,400,$$

*або 140,0% (+40,0%).*

Загальний індекс фізичного обсягу реалізації:

$$I_q = \frac{\sum q_1p_0}{\sum q_0p_0} = \frac{220 * 60 + 260 * 30}{220 * 50 + 260 * 45} = \frac{21000}{22700} = 0,925,$$

*або 92,5,0% (-7,5%).*

Таким чином, збільшення товарообороту реалізації товарів здійснюється з причини підвищення цін на товари у поточному періоді у зрівнянні з базисним періодом на 40,0% при зменшенні обсягу реалізації на 7,5%.

Система взаємозв'язку індексів має вигляд:

$$I_{pq} = I_p * I_q = 1,4 * 0,925 = 1,295.$$

2. Абсолютний приріст (зменшення) товарообороту в магазині розраховують як різниця між чисельниками і знаменниками відповідних індексів:

- в цілому за магазином:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 29400 - 22700 = +6700 \text{ грн};$$

- за рахунок зміни цін:

$$\Delta p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 29400 - 21000 = +8400 \text{ грн};$$

- за рахунок зміни обсягу реалізації:

$$\Delta q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 21000 - 22700 = -1700 \text{ грн}.$$

Таким чином, товарооборот (виручка) магазину збільшилась при реалізації товарів у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом на 6700 грн, в тому числі за рахунок підвищення цін – на 8400 грн. Так як кількість проданого товару зменшилась, виручка теж зменшалася на 1700 грн.

### *Задачі*

**13.1.** Відомо, що цегельний завод міста в минулому році реалізував 17,4 млн. шт. цегли організаціям і населенню, а всі заводи області – 120 млн. шт. У поточному році завод реалізував 22,4 млн. шт. цегли при загальному обсязі 140 млн. шт. *Визначити* індекс конкурентоспроможності продукції заводу. *Зробити* висновки.

**13.2.** Відомо, що цегельний завод міста в минулому році реалізував 18,2 млн. шт. цегли організаціям і населенню, а всі заводи області – 125 млн. шт. У поточному році завод реалізував 22,8 млн. шт. цегли при загальному обсязі 150 млн. шт. *Визначити* індекс конкурентоспроможності продукції заводу. *Зробити* висновки.

**13.3.** За заводом міста відправлено у торгову мережу регіону у 2004 році 200 тис. шт. телевізорів. Всього було реалізовано в регіоні телевізорів даного типу 1400 тис. шт. У 2005 році даним заводом було відправлено у торгову мережу регіону 2400 тис. шт. телевізорів при загальному обсязі реалізації в регіоні



1520 тис. шт. *Визначити* індекс конкурентоспроможності телевізорів на ринку даної продукції. *Зробити* висновки.

**13.4.** За заводом міста відправлено у торгову мережу регіону у 2004 році 250 тис. шт. телевізорів. Всього було реалізовано в регіоні телевізорів даного типу 1500 тис. шт. У 2005 році даним заводом було відправлено у торгову мережу регіону 2600 тис. шт. телевізорів при загальному обсязі реалізації в регіоні 1640 тис. шт. *Визначити* індекс конкурентоспроможності телевізорів на ринку даної продукції. *Зробити* висновки.

**13.5.** За даними таблиці визначити конкурентоспроможність магнітофонів, виготовлених заводом, відносно попиту покупців:

**Таблиця 13.7**

Найменування параметрів	Параметри магнітофонів, які виготовляються заводами		Бажаємі параметри
	№1	№2	
Діапазон частот, гц	40-16000	50-14000	20-20000
Маса, кг	5	5	4

Методом експертних оцінок встановлено, що частка значимості першого параметру (діапазон частот) дорівнює  $a_1=0,7$ , а другого –  $a_2=0,5$ . *Зробити* висновки.

**13.6.** В листопаді минулого року товарна біржа продала бензин даної якості 1200 т за ціною 2,6 грн за літр, а в березні поточного року – 1350 т такої ж якості за ціною 2,7 грн за літр. *Розрахувати* коефіцієнт цінової еластичності попиту від ціни і *зробити* висновки.

**13.7.** В січні 2005 р. товарна біржа продала бензин даної якості 1300 т за ціною 2,7 грн за літр, а в червні поточного року – 1400 т такої ж якості за ціною 2,8 грн за літр. *Розрахувати* коефіцієнт цінової еластичності попиту від ціни і *зробити* висновки.

**13.8.** Товарна біржа продала у грудні минулого року 5700 автомобілів за середньою ціною 5000 грн, а у лютому поточного року середня ціна на них зросла на 20% і при цьому кількість проданих автомобілів зменшилась на 30%. *Визначити* коефіцієнт еластичності попиту від ціни і *зробити* висновки.

**13.9.** Товарна біржа продала у грудні 2005 р. 5800 автомобілів за середньою ціною 5000 грн, а у лютому поточного року середня ціна на них зросла на 22% і при цьому кількість проданих автомобілів зменшилась на 32%. *Визначити* коефіцієнт еластичності попиту від ціни і *зробити* висновки.

**13.10.** У березні поточного року торговій біржі було запропоновано до продажу 8 приміських земельних ділянок ціною 600 грн за 0,01 га, а у червні – 14 ділянок ціною 800 грн за 0,01 га. *Визначити* коефіцієнт цінової еластичності пропозиції. *Зробити* висновки.

**13.11.** У лютому поточного року торговій біржі було запропоновано до продажу 10 приміських земельних ділянок ціною 600 грн за 0,01 га, а у червні – 15 ділянок ціною 900 грн за 0,01 га. *Визначити* коефіцієнт цінової еластичності пропозиції. *Зробити* висновки.

**13.12.** За даними таблиці про товарооборот в регіоні (тис. грн) розрахувати валовий і оптовий товарооборот для регіону в цілому і системи споживкооперації:

**Таблиця 13.8**

Продавці	Покупці				
	Опт.-роздр. підприємства	Споживкооперація	УРП міністерств	Інші торг. організації	Населення
Промисл. і с/г	1500	800	75	8	-
Оптові бази управл. робочих постачань (УРП)	300	250	70	10	-
УРП міністерств	150	200	100	12	300
Споживкооперація	900	700	20	10	1250
Інші торг. організації	10	15	12	-	25
Оптово-роздр. підпр.	-	-	-	-	1400

*Зробити висновки*

**13.13.** За даними задачі 13.12 *розрахувати* валовий, оптовий, роздрібний, чистий товарооборот і коефіцієнт ступеневості в цілому за регіоном. *Зробити висновки.*

**13.14.** Товарооборот за групою товарів А за місяць складає 500 тис. грн, а за групою Б – 400 тис. грн. Тривалість обороту товарів за групою А – 40 днів, а за групою Б – 30 днів. *Визначити* середню тривалість одного обороту за двома групами товарів.

**13.15.** Товарооборот за групою товарів А за місяць складає 600 тис. грн, а за групою Б – 500 тис. грн. Тривалість обороту товарів за групою А – 50 днів, а за групою Б – 40 днів. *Визначити* середню тривалість одного обороту за двома групами товарів.

**13.16.** У базисному періоді за II квартал товарні запаси у середньому склали (тис. грн): на 01.04 – 220; на 01.05 – 240; на 01.06 – 250; на 01.07 – 260. Обсяг товарообороту за II квартал – 710 грн.

У звітному періоді за III квартал товарні запаси в середньому були на 6%, а обсяг товарообороту на 9% більшими у зрівнянні з базисним періодом.

*Визначити швидкість та тривалість товарообороту в періодах. Зробити висновки.*

**13.17.** У базисному періоді за II квартал товарні запаси у середньому склали (тис. грн): на 01.04 – 230; на 01.05 – 250; на 01.06 – 260; на 01.07 – 270. Обсяг товарообороту за II квартал – 750 грн.

У звітному періоді за III квартал товарні запаси в середньому були на 7%, а обсяг товарообороту на 10% більшими у зрівнянні з базисним періодом.

*Визначити швидкість та тривалість товарообороту в періодах. Зробити висновки.*

**13.18.** Сезонні та загальні зміни цін на овочі та картоплю міського ринку на протязі року надані і таблиці:

**Таблиця 13.9**

Товари	Ціна на початок року, гр.од.	Зміни цін у зрівнянні з попереднім періодом, %		
		з 1 квітня	з 15 червня	з 10 вересня
Капуста	0,80	+12,0	-10,7	-20,0
Морква	1,30	+10,0	-15,2	-7,1
Картопля	1,00	+25,0	-28,0	-16,7

*Визначити середньорічну ціну кожного виду товару, приймаючи в якості ваг число днів торгівлі. Зробити висновки.*

**13.19.** Оборот із продажу товарів, зазначених в задачі 13.18, склав (тис. грн):

**Таблиця 13.10**

Товари	Оборот за кварталами					
	I	II		III		IV
	Всього	Всього	В т.ч. за липень	Всього	В т.ч. за вересень	Всього
Капуста	6,8	8,1	2,9	10,6	3,9	14,5
Морква	4,2	5,0	1,8	8,3	3,1	11,3
Картопля	13,5	12,9	3,6	15,2	5,4	17,2

За даними про ціни на овочі і картоплю в задачі 13.18 *визначити* середньорічну ціну з урахуванням оборотів продаж.

**13.20.** *Розрахувати* індивідуальний індекс середньорічної ціни товару А, якщо відомо, що ціна на нього була знижена з 1 березня минулого року на 12% і з 1 квітня звітного року ще на 9%. Крім того, відомо, що оборот з реалізації цього товару склав 15 тис. грн за минулий рік, в тому числі: 2,2 тис. грн за січень-лютий; 18 тис. грн за звітний рік, в тому числі 3,5 тис. грн за I квартал. *Зробити* висновки.

**13.21.** В таблиці наведено дані про динаміку товарообороту одного з відділів магазину за I та II квартали:

**Таблиця 13.11**

Група товарів	Продано за квартал, тис. шт.		Ціна за одну упаковку товару, грн	
	I	II	I	II
Папір мелований	1,4	1,6	350	1050
Салфетки	1,8	2,0	150	420

*Розрахувати* індивідуальні індекси цін, обсягу реалізації та товарообороту. *Зробити* висновки.

**13.22.** За даними задачі 13.21 *визначити* систему загальних індексів товарообороту, цін і обсягу реалізації товарів. На скільки гр. од. змінився товарооборот відділу магазину за рахунок зміни цін і обсягу продажу товарів? *Зробити* висновки.

**13.23.** Надано такі дані про продаж овочів та картоплі на ринку сільськогосподарської продукції міста:

**Таблиця 13.12**

Товари	Продано за період, т		Середня ціна 1 кг на протязі періоду, грн	
	базисний	поточний	Базисний	поточний
Морква	90	100	1,30	1,50
Бурак	95	120	0,50	0,60
Огірки солені	20	15	0,60	0,70
Лук	30	35	0,80	0,90
Картопля	800	950	1,00	1,20

*Визначити* загальні індекси та абсолютну зміну виручки від продаж та зміни цін в поточному періоді. *Зробити* висновки.

**13.24.** В таблиці наведено дані про продаж деяких товарів на аукціонах міста в даному році. *Визначити* індекси перевищення фактичної вартості товарів відносно їх первісної вартості для кожної групи товарів та взагалі. *Зробити* висновки.

**Таблиця 13.13**

Найменування товару	Вартість проданих товарів, грн	
	Первісна	Фактична
1. Легкові автомобілі		
Іноземних марок	30000	32000
Вітчизняного виробника	5000	5600
2. Персональні комп'ютери		
Персональні комп'ютери	2500	2600

**13.25.** Надано такі дані про товарооборот і зниження цін за товарними групами в одному торгу:

**Таблиця 13.14**

Товарна група	Товарооборот за періодами, тис. грн		Зниження цін в поточному періоді, %
	базисний	поточний	
<b>1. Часи</b>			
Карманні	3,1	3,0	-18
Ручні	9,6	10,8	-10
Настольні	7,2	8,4	-5
<b>2. Електропобутові машини</b>			
Пилососи	6,8	7,1	-12
Холодильники	15,3	16,2	-8
Пральні машини	9,4	10,2	-5
<b>3. Радіотовари</b>			
Радіоприймачі	14,8	15,6	-10
Магнітофони	10,2	11,8	-17
Телевізори	16,4	19,1	-20

*Визначити:* загальний індекс цін за формулою Пааше та суму економії від зниження цін за кожною групою товарів. *Зробити висновки.*

**13.26.** Ціни на обсяг продажу товарів на сільськогосподарському ринку характеризуються такими даними:

**Таблиця 13.15**

Товари	Продано, тис. грн		Ціна за одиницю, грн	
	у базисному періоді	у поточному періоді	у базисному періоді	у поточному періоді
Молоко, л	4,00	3,58	1,20	1,30
Яловичина, кг	5,50	8,00	12,00	16,00
Картопля, кг	120,20	140,00	1,00	1,50

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси цін, фізичного обсягу реалізації; 2) загальні індекси цін товарообороту, фізичного обсягу продукції; 3) суму економії (перевитрат) за рахунок змін цін.

**13.27.** В таблиці наведено такі дані:

**Таблиця 13.16**

Товари	Товарообіг у діючих цінах, тис. грн		Зміни у рівні цін у звітному році порівняно з базисним, %
	Базисний рік	Звітний рік	
М'ясо	32	50	+32
Картопля	74	113	+14

*Визначити:* 1) загальні індекси цін, товарообороту та фізичного обсягу товарообороту; 2) суму додаткових витрат населення за рахунок змін у рівні цін на товари. *Зробити* висновки.



**13.28.** В таблиці наведено такі дані:

**Таблиця 13.17**

Товари	Товарообіг у діючих цінах, тис. грн		Зміни у рівні цін у звітному році порівняно з базисним, %
	Базисний рік	Звітний рік	
М'ясо	34	52	+34
Картопля	76	115	+15

*Визначити:* 1) загальні індекси цін, товарообороту та фізичного обсягу товарообороту; 2) суму додаткових витрат населення за рахунок змін у рівні цін на товари. *Зробити* висновки.

**13.29.** Є такі дані про динаміку випуску та середніх оптових цінах на продукцію А за двома регіонами:

**Таблиця 13.18**

Регіон	Випуск, тис. т.		Оптові ціни за 1 т., грн	
	2002 р.	2005 р.	2002 р.	2005 р.
I	12	10	340	320
II	13	12	300	330

*Обчислити* загальні середні індекси за регіонами. *Зробити* висновки.

**13.30.** Є такі дані про динаміку випуску та середніх оптових цінах на продукцію А за двома регіонами:

**Таблиця 13.19**

Регіон	Випуск, тис. т.		Оптові ціни за 1 т, грн	
	2002 р.	2005 р.	2002 р.	2005 р.
I	13	11	350	330
II	15	13	310	340

*Обчислити* загальні середні індекси за регіонами. *Зробити* висновки.

## Глава 14. Статистика праці

### 14.1. Склад робочої сили на підприємстві, її показники чисельності та руху

В умовах ринкової економіки важлива роль належить її органічній складовій – ринку праці, який вивчається статистикою праці. *Ринок праці* – це механізм взаємодії попиту на робочу силу з боку найманців і пропозицією отримати працю зацікавленим особам, вивчення кон'юнктури та резерву робочої сили. Згідно з цим *статистикою праці* розглядаються питання стану та руху робочої сили, використання робочого часу, продуктивності та оплати праці.

В поняття *робочої сили* включається частина фізично розвинутого населення, зайнятого у сферах економічної діяльності (підприємствах, організаціях, установах), яка має необхідні знання і здібності для виконання відповідної роботи.

До *складу* робочої сили на підприємстві відносяться такі категорії працюючих:

- робітники;
- учні;
- інженерно-технічні працівники;
- службовці;
- молодший обслуговуючий персонал;
- охорона.

До категорії *робітників* відносять осіб, які безпосередньо зайняті випуском продукції, виконанням робіт промислового характеру, здійсненням ремонту устаткування та наглядом за ним, переміщення вантажів при вантажно-розважувальних роботах тощо.

*Учні* – це особи, які набувають на підприємстві знань та навичок з виконання відповідних робіт для того, щоб стати робітниками.

*Інженерно-технічні працівники* здійснюють організаційно-технічне керівництво виробничим процесом.

*Службовці* на підприємстві виконують адміністративно-господарські та канцелярські функції, до них відносяться робіт-

ники збуту і постачання, обліку і діловодства.

*Молодший обслуговуючий персонал* зайнятий обслуговуванням службових приміщень: прибиральниці неvirобничих приміщень, двірники, кур'єри, гардеробники.

*Охорона* – це працівники сторожової та протипожежної охорони підприємства.

Персонал працюючих на підприємстві розділяють також на промислово-виробничий персонал і персонал непромислових господарств. До *промислово-виробничого персоналу* відносяться: працівники основних, допоміжних, підсобних і побічних цехів; робітники, зайняті на вантажно-розважувальних роботах; працівники науково-дослідних, проектно-конструкторських організацій і підрозділів при підприємстві, працівники апарату управління. *Персонал непромислових господарств* – це працівники, діяльність яких не пов'язана з промислово-виробничою діяльністю: працівники підсобного сільського господарства, житлово-комунальних організацій, дитячих і лікувальних установ.

Однією з категорій обліку робочої сили є *чисельність працівників*. Розрізняють абсолютні та середні показники чисельності працівників.

До абсолютних показників робочої сили відносять:

1) *спискову чисельність працівників* ( $T_c$ ) – кількість всіх працюючих, прийнятих на постійну, сезонну чи тимчасову роботу на один день і більше, які знаходяться в списках підприємства;

2) *явочну чисельність* ( $T_я$ ) – частина осіб спискової чисельності, які з'явилися на роботу;

3) *чисельність фактично працюючих* ( $T_ф$ ) – частина осіб явочної чисельності, які фактично приступили до роботи.

До середніх показників робочої сили відносять:

1) *середню спискову чисельність*, яку визначають діленням суми спискової чисельності працюючих за робочі та неробочі дні на число календарних днів періоду і розраховують за формулою:

$$\bar{T}_c = \frac{\sum T_c}{D_{\text{кал}}} = \frac{\sum Я + \sum Н}{D_{\text{кал}}}, \quad (14.1)$$

де  $\sum Я$  – сума явок на роботу, людино-днів;  
 $\sum Н$  – сума неявок на роботу, людино-днів;  
 $Д_{кал}$  – календарна тривалість періоду;

2) *середню явочну чисельність*, що визначається діленням суми явочної чисельності за всі дні на число днів роботи підприємства і розраховується за формулою:

$$\bar{T}_я = \frac{\sum Я}{Д_{роб}}, \quad (14.2)$$

де  $Д_{роб}$  – тривалість робочого періоду;

3) *середню чисельність фактично працюючих*, яку визначають діленням суми фактично відпрацьованого фонду часу  $\sum ФФ$  (людино-днів) на тривалість робочого періоду:

$$\bar{T}_ф = \frac{\sum ФФ}{Д_{роб}}; \quad (14.3)$$

4) *середньо облікова чисельність* в еквіваленті повної зайнятості:

$$\bar{T}_e = \frac{(P_1 + P_2)T_c}{Д_3}, \quad (14.4)$$

де  $P_1$  – відпрацьований робочий час;

$P_2$  – невідпрацьований робочий час, але оплачений;

$Д_3$  – загальний час роботи за період.

Для характеристики постійної зміни чисельності робочої сили використовують абсолютні та відносні *показники руху робочої сили*.

До *абсолютних показників руху робочої сили* (осіб) відносять:

1) *оборот з прийому* ( $T_{пр}$ ), який включає зовнішній оборот (чисельність працівників, прийнятих на роботу) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли у дану категорію з іншої);

2) *оборот зі звільнення* ( $T_{зв}$ ), що включає зовнішній оборот (чисельність працівників, звільнених з підприємства) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли з однієї категорії в іншу);

3) *плинність кадрів (П)* – чисельність працівників підприємства, звільнених за власним бажанням та за порушенням трудової дисципліни.

*Відносні показники руху робочої сили (%)* включають такі:

1) *коефіцієнт обороту з прийому:*

$$K_{об.пр} = \frac{\sum T_{пр}}{\bar{T}_c} * 100\%; \quad (14.5)$$

2) *коефіцієнт обороту зі звільнення:*

$$K_{об.зв} = \frac{\sum T_{зв}}{\bar{T}_c} * 100\%; \quad (14.5)$$

3) *коефіцієнт плинності кадрів:*

$$K_{пл} = \frac{\sum П}{\bar{T}_c} * 100\%;$$

4) *коефіцієнт заміщення робочої сили:*

$$K_з = \frac{\sum T_{пр}}{\sum T_{зв}} * 100\%; \quad (14.7)$$

5) *коефіцієнт постійності кадрів:*

$$K_{П} = \frac{\sum T_n}{\bar{T}_c} * 100\%, \quad (14.8)$$

де  $\sum T_n$  – чисельність працівників, які працюють на даному підприємстві весь період.

*Зміну чисельності робочої сили* характеризують в абсолютному і відносному виразі:

- *абсолютна зміна чисельності:*

$$\Delta T = \bar{T}_1 - \bar{T}_{пл}; \quad (14.9)$$

- *відносна зміна чисельності з використанням індексів:*

$$i_{\bar{T}} = \frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0}; \quad I_{\bar{T}} = \frac{\sum \bar{T}_1}{\sum \bar{T}_0}, \quad (14.10)$$

де  $\bar{T}_1, \bar{T}_{пл}$  – факторна і планова середньооблікова чисельність;

$\bar{T}_0$  – середньооблікова чисельність працівників у базис-

ному періоді.

## ***14.2. Робочий час та його використання***

Статистикою праці вивчаються також питання робочого часу та його різновидів, побудови показників використання робочого часу.

*Робочий час* – це частина календарного періоду, яка використовується на виробництво продукції або для виконання певного виду робіт чи послуг. Для характеристики *використання* робочого часу застосовують спеціальні показники – абсолютні, відносні та середні.

Основними одиницями виміру для характеристики *абсолютних показників* витрат робочого часу є *людино-години* та *людино-дні*. На їх основі вивчаються такі *фонди робочого часу*:

- календарний фонд;
- табельний фонд;
- максимально можливий фонд.

*Календарний фонд робочого часу (КФ)* – це сума людино-днів явок і неявок працівників на роботу, або відпрацьованих людино-днів, яка розраховується за формулою:

$$КФ = \sum Я + \sum Н . \quad (14.11)$$

Цей показник може бути визначено також множенням середньоспискового числа працівників на кількість календарних днів за визначений період.

*Табельний фонд робочого часу (ТФ)* визначають відніманням від календарного фонду числа людино-днів у святкові та вихідні дні.

*Максимально можливий фонд робочого часу (ММФ)* обчислюють відніманням від календарного фонду робочого часу числа людино-днів щорічних відпусток та кількість людино-днів у святкові та вихідні дні. Цей фонд характеризує максимальний обсяг часу, який може бути відпрацьовано за визначений період.

На основі абсолютних показників робочого часу визначають *відносні показники*:

- 1) *коефіцієнт використання календарного фонду*:

$$K_{KF} = \frac{\Phi\Phi}{KF} * 100\%, \quad (14.12)$$

де  $\Phi\Phi$  – фактичний фонд, який відповідає кількості відпрацьованих людино-днів;

2) коефіцієнт використання табельного фонду:

$$K_{TF} = \frac{\Phi\Phi}{TF} * 100\%; \quad (14.13)$$

3) коефіцієнт використання максимально можливого фонду:

$$K_{MM\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{MM\Phi} * 100\%. \quad (14.14)$$

До середніх показників витрат робочого часу відносять:

$$1) \text{ середню тривалість } = \frac{\text{відпр. людино} - \text{днів}}{\text{середньостискова}}, \text{ дн.}; \quad (14.15)$$

*робочого періоду* *чисельн. прац.*

$$2) \text{ середню фактичну тривалість } = \frac{\text{відпр. людино} - \text{годин}}{\text{фактична}}, \text{ год.}; \quad (14.16)$$

*робочого періоду* *чисельн. прац.*

На підставі середніх показників можуть бути розраховані також такі коефіцієнти:

- коефіцієнт використання робочого періоду:  
*середня фактична тривал.*

$$K_{pn} = \frac{\text{робочого періоду}}{\text{тривалість робочого періоду за планом}} * 100\%; \quad (14.17)$$

- коефіцієнт тривалості робочого дня:  
*середня фактична тривоал.*

$$K_{pd} = \frac{\text{робочого дня}}{\text{тривалість дня згідно з режимом роботи}} * 100\%. \quad (14.18)$$

Значних витрат робочого часу задають підприємствам *трудові конфлікти* (незгоди між працівниками та роботодавця-

ми в питаннях оплати праці, умовах роботи тощо) у вигляді страйків і локаутів. *Страйк* – це тимчасове припинення роботи групою працівників для вирішення своїх умов конфлікту. *Локаут* – це повне або тимчасове припинення роботи на робочих місцях з ініціативи роботодавців для висунення своїх умов працюючим.

Економічна статистика враховує ймовірність трудових конфліктів обчисленням статистичного показника втрат робочого часу в результаті конфліктів у розрахунку на 1000 працюючих середньоспискової їх чисельності.

При аналізі використання робочого часу знаходяться його збитки у зв'язку з прогулами, простоями, трудовими конфліктами.

### **14.3. Ефективність праці, її показники та методи вимірювання**

Ефективність праці людей вимірюється показниками продуктивності або трудомісткості праці. Рівні цих показників залежать від багатьох факторів: удосконалення матеріально-технічних засобів; технічної оснащеності виробництва; впровадження новітніх технологій; випуску нових видів продукції; організації праці тощо.

*Продуктивність праці* – це кількість виробленої продукції за одиницю робочого часу. Рівень продуктивності праці обчислюється за формулами:

- в натуральному вираженні:

$$w = \frac{q}{T}; \quad (14.19)$$

- у вартісному вираженні:

$$w = \frac{\sum qp}{T}, \quad (14.20)$$

де  $q$  – кількість виробленої продукції;

$T$  – загальні витрати робочого часу в розглядаємому періоді або середня чисельність працівників;

$p$  – ціна одиниці продукції;



$\sum qp$  – вартість виробленої продукції в порівнянних цінах.

*Трудомісткість праці* характеризує витрати робочого часу або середню чисельність працівників на виробництво одиниці продукції. Рівень трудомісткості праці, обернений до рівня продуктивності праці, розраховується за формулами:

- в натуральному вираженні:

$$t = \frac{l}{w} = \frac{T}{q}; \quad (14.21)$$

- у вартісному вираженні:

$$t = \frac{l}{w} = \frac{T}{\sum qp}. \quad (14.22)$$

Визначення продуктивності (трудомісткості) праці в натуральному вираженні має обмежене застосування, тому як може бути використана лише для характеристики продукції одного виду об'єкту дослідження. Тому обчислення рівнів продуктивності (трудомісткості) праці здійснюють в основному у вартісному вираженні в порівнянних цінах, що дає можливість врахувати однорідну продукцію декількох підприємств через їх вартісні показники.

Для вимірювання *динаміки* продуктивності (трудомісткості) праці існують натуральний, трудовий і вартісний методи, засновані на використанні індивідуальних та загальних середніх індексів змінного, фіксованого складу та структурних зрушень.

Згідно *натурального методу* обчислення рівня та динаміки продуктивності праці здійснюється за формулами:

$$w = \frac{q}{T}; \quad i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{i_q}{i_T};$$

$$I_w^{3C} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 T_0}{\sum T_0}; \quad I_w^{\Phi C} = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum w_0 T_1};$$

$$I_w^{C3} = \frac{I_w^{3C}}{I_w^{\Phi C}} = \frac{\sum w_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 T_0}{\sum T_0}.$$

(14.23)

За *трудовим методом* рівень та динаміка продуктивності праці розраховуються так:

$$w = \frac{\sum qt_n}{\sum T}; \quad i_w = \frac{w_1}{w_0};$$

$$I_w^{3C} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum w_1 t_n}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 t_n}{\sum T_0}; \quad I_w^{\Phi C} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}; \quad (14.24)$$

$$I_w^{C3} = \frac{I_w^{3C}}{I_w^{\Phi C}},$$

де  $t_n$  – нормативна трудомісткість;

$\sum qt_n$  – обсяг продукції.

*Вартісний метод*, як найбільш поширений, засновується на використанні таких формул індексного методу:

$$w = \frac{\sum q}{\sum T}; \quad i_w = \frac{w_1}{w_0};$$

$$I_w^{3C} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum q_1 P}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 P}{\sum T_0}; \quad I_w^{\Phi C} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_0 P}; \quad (14.25)$$

$$I_w^{C3} = \frac{I_w^{3C}}{I_w^{\Phi C}}.$$

Різниця чисельника і знаменника дробу середніх індексів (змінного, фіксованого складу чи структурних зрушень) визначає зміну середнього рівня продуктивності праці однорідної продукції в цілому за різними об'єктами дослідження у звітному періоді порівняно з базисним, а також під впливом змін у рівні продуктивності праці на кожному об'єкті дослідження та структурних зрушень у чисельності зайнятих на виробництві (або загальних витрат робочого часу).

Для характеристики зміни обсягу господарської діяльності (товарообороту, валової продукції) звітного періоду порівняно з базисним внаслідок зміни чисельності працівників з врахуванням дії цін, особливо їх інфляції, застосовують таку систему індексів:

$$I_{pq} = I_T * I_w^{C3} * I_p, \quad (14.26)$$

де  $I_{pq}$  – індекс товарообороту,  $I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$ ;

$I_T$  – індекс чисельності працівників,  $I_T = \frac{\sum T_1}{\sum T_0}$ ;

$I_w^{C3}$  – індекс продуктивності праці,  
 $I_w^{C3} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum q_0 p_0}{\sum T_0}$ .

Поряд з оцінкою впливу чисельності працівників, їх продуктивності праці та цін на обсяг господарської діяльності (товарообороту, валової продукції) важливе значення має характеристика зміни витрат часу внаслідок збільшення (зменшення) обсягу виробленої продукції та трудомісткості її випуску, а також оцінка впливу факторів трудомісткості окремих видів однорідної продукції та її структури на середню трудомісткість, що також може бути здійснено за допомогою індексного методу.

#### 14.4. Статистичне вивчення оплати праці

*Оплата праці* – це трудовий дохід працівника в залежності від кількості та якості затраченої їм суспільно корисної праці. Оплата праці здійснюється у вигляді *заробітної плати*, яка включається у *фонд заробітної плати*.

В умовах ринкової економіки політику підприємств (організацій, установ) у сфері оплати праці визначають такі *фактори*: фінансове положення підприємства; ступінь державного регулювання оплати праці; рівень вартості життя; рівень заробітної плати, яку виплачують конкуренти за такий же обсяг виконаної роботи.

*Завданнями* статистики оплати праці є: вивчення рівня, складу і динаміки фонду заробітної плати; визначення ефективності різних форм і систем оплати праці; розрахунок середнього рівня та динаміки заробітної плати; вивчення номінальної та реальної заробітної плати; характеристика індексу інфляції – співвідношень між зміною номінальної заробітної плати та цін на споживчі товари; оцінка факторів, що формують рівень сере-

дньої заробітної плати.

В сучасних ринкових умовах розрізняють такі *форми оплати праці*:

- погодинну оплату праці;
- відрядну заробітну плату;
- комісійну оплату праці;
- заохочувальні та компенсаційні виплати.

При *погодинної оплаті праці* виплати проводяться на основі тарифного окладу або фактично відпрацьованого часу.

Якщо мірою виконаної праці виступає не робочий час, а кількість виробленої продукції, то використовують *відрядну форму оплати праці*.

У галузі торгівлі, де працівники отримують відповідний процент від суми реалізованого товару, застосовують *комісійну оплату праці*.

Форма заробітної плати через систему *заохочувальних та компенсаційних виплат* полягає в тому, що вона стимулює покращення виробничого процесу за рахунок підвищення морального та матеріального рівня працівників.

У структурі витрат на оплату праці *фонд заробітної плати* працюючих розділяють на такі *частини*:

- фонд основної заробітної плати;
- фонд додаткової заробітної плати;
- інші заохочувальні та компенсаційні виплати.

До *основної заробітної плати* відносять: оплату за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці і виплати проводять у вигляді тарифних ставок (окладів) та відрядних розцінок і посадових окладів службовців; суми виплати за процентними комісійними нарахуваннями в залежності від обсягу доходів за реалізацією продукції (робіт, послуг) у випадках, коли вона є основною заробітною платою.

*Додаткова заробітна плата* передбачає виплати: за працю понад установлені норми; за трудові досягнення; особливі умови праці; доплати, надбавки, виплати, передбачені законодавством (наприклад, премії за виконання робочих завдань та ін.); за роботу працівників, які не перебувають у штаті підприємства; за виконання робіт згідно з угодами-

цивільно-правового характеру; за роботу у вихідні, святкові дні, позанормований час.

*Інші заохочувальні та компенсаційні виплати включають*: оплату у формі винагород, премій, грошових виплат, які не передбачені законодавством або проводяться понад встановлених законом норм; оплату простоїв не з вини робітника; виплати працівникам, які перебувають у відпустці з ініціативи адміністрації; винагороди за раціоналізаторські пропозиції, винаходи, відкриття тощо.

Основну заробітну плату працівники повинні отримати постійно. Розмір її обумовлено нормами плати за одиницю виробленої продукції (виконаної роботи) або відпрацьованого часу, місячним окладом, рівнем кваліфікації, займаємою посадою. Додаткова заробітна плата та інші виплати залежать від індивідуальних результатів праці та загальних результатів діяльності виробничого колективу.

В статистиці для обліку, нарахування та аналізу оплати праці *фонд заробітної плати* розділяють на такі *види*:

- годинний фонд заробітної плати ( $\Phi_{год}$ );
- денний фонд заробітної плати ( $\Phi_{дн}$ );
- місячний (квартальний, річний) фонд заробітної плати ( $\Phi_{міс}$ ),

де кожен з цих видів включає зазначені вище складові частини фонду заробітної плати (основну та додаткову заробітну плату, інші заохочувальні та компенсаційні виплати).

*Відносними показниками* фонду заробітної плати є:

- *коефіцієнт доплат до  $\Phi_{дн}$* :

$$K_{дн} = \frac{\Phi_{дн}}{\Phi_{год}}; \quad (14.27)$$

- *коефіцієнт доплат до  $\Phi_{міс}$* :

$$K_{\Phi} = \frac{\Phi_{міс}}{\Phi_{дн}}. \quad (14.28)$$

Розмір зазначених фондів використовується для розрахунку *середньої заробітної плати* працівників:

- *середньогодинна заробітна плата*:

$$\bar{Z}_{год} = \frac{\Phi_{год}}{\text{Відпрацьовані}} ; \quad (14.29)$$

людино – години

- *середня денна заробітна плата:*

$$\bar{Z}_{дн} = \frac{\Phi_{дн}}{\text{Відпрацьовані}} ; \quad (14.30)$$

людино – години

- *середня місячна (квартальна, річна) заробітна плата:*

$$\bar{Z}_{міс} = \frac{\Phi_{міс}}{\bar{T}} , \quad (14.31)$$

де  $\bar{T}$  – середньо облікова чисельність робітників за місяць (квартал, рік);

- *середня місячна (квартальна, річна) заробітна плата в еквіваленті повної зайнятості:*

$$\bar{Z}_{міс.векв. повн.зайн.} = \frac{\Phi_{міс}}{\bar{T}_{векв.повн.зайн.}} . \quad (14.32)$$

Розрізняють номінальну та реальну величини середньої заробітної плати.

До складу *номінальної заробітної плати* входять такі її складові: оплата праці у грошовій і натуральній формах; премії, доплати та інші види оплати за відпрацьований час; відрахування у вигляді прибуткового податку, соціального страхування на випадок безробіття. Не включають у номінальну заробітну плату кошти фонду соціального страхування.

*Реальна заробітна плата* характеризує кількість товарів і послуг, які можна одержати у звітному періоді. Показник реальної заробітної плати визначається діленням номінальної заробітної плати на індекс споживчих цін.

Для аналізу *динаміки* середнього рівня заробітної плати використовуються середні темпи росту, індивідуальні та загальні індекси заробітної плати, система індексів середніх величин.

Так, *середній темп росту* номінальної або реальної заробітної плати обчислюється за певний період (квартал, півріччя, рік) за формулою:

$$\bar{K} = \sqrt[n]{K_1 * K_2 * \dots * K_n}, \quad (14.33)$$

де  $K_i$  – темп росту заробітної плати за  $i$ -й період.

*Індекс реальної заробітної плати* розраховується за формулою:

$$i_{pz} = \frac{\bar{K}_n}{\bar{K}_ц}, \quad (14.34)$$

де  $\bar{K}_n$  – середній темп росту номінальної заробітної плати,  $\bar{K}_ц$  – середній темп росту цін на споживчі товари (індекс інфляції).

*Для окремого підприємства* індивідуальний індекс середньої заробітної плати розраховується за формулою:

$$i_3 = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0}, \text{ або } i_3 = \frac{i_\Phi}{i_T}, \quad (14.35)$$

де  $\bar{Z}_0$ ,  $\bar{Z}_1$  – середня заробітна плата відповідно в базисному та звітному періодах;  $i_\Phi$  – індивідуальний індекс фонду заробітної плати за певний період;  $i_T$  – індивідуальний індекс середньо облікової чисельності робітників за певний період.

Індекс показує, на скільки процентів змінилась середня заробітна плата на даному підприємстві у звітному періоді в зрівнянні з базисним.

*Для ряду підприємств* загальний індекс середньої заробітної плати визначається залежністю:

$$I_3 = \frac{\sum Z_1 T_1}{\sum Z_0 T_1} = \frac{\sum \Phi_1}{\sum Z_0 T_1}, \quad (14.36)$$

де  $\sum \Phi_1 = \sum Z_1 T_1$  – сумарний фонд заробітної плати у звітному періоді;  $\sum Z_0 T_1$  – умовний фонд заробітної плати у звітному періоді у разі, що як би середня величина заробітної плати на підприємствах не змінилась у звітному періоді;  $T_1$  – чисельність зайнятих на виробництві у звітному періоді.

Індекс показує, на скільки процентів змінилася середня заробітна плата в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним.

Для *однорідних підприємств галузі* може бути використано *систему індексів* змінного, фіксованого складу та структурних зрушень з метою оцінки впливу факторів за рахунок змін у середньому рівні середньої заробітної плати на кожному підприємстві та змін у чисельності зайнятих на виробництві.

Індекс середнього рівня заробітної плати *змінного складу* розраховується за формулою:

$$I_3^{3C} = \bar{3}_1 \cdot \bar{3}_0 = \frac{\sum 3_1 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum 3_0 T_0}{\sum T_0}, \quad (14.37)$$

де  $T_0$  – чисельність зайнятих на виробництві у базисному періоді.

Індекс показує, на скільки процентів змінився середній рівень заробітної плати в цілому за рядом однорідних підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок змін у рівні середньої заробітної плати на кожному підприємстві і за рахунок змін у чисельності зайнятих у виробництві.

Індекс середнього рівня заробітної плати *фіксованого складу*:

$$I_3^{\Phi 3} = \bar{3}_1 \cdot \bar{3}_0 = \frac{\sum 3_1 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum 3_0 T_1}{\sum T_1}. \quad (14.38)$$

Індекс показує, на скільки процентів змінився середній рівень заробітної плати в цілому за рядом однорідних підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок змін у рівні середньої заробітної плати на кожному підприємстві.

Індекс середнього рівня заробітної плати *структурних зрушень*

$$I_3^{C3} = \bar{3}_1 \cdot \bar{3}_0 = \frac{\sum 3_0 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum 3_0 T_0}{\sum T_1} \quad (14.39)$$

показує, на скільки процентів змінився середній рівень заробітної плати в цілому за рядом однорідних підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок структурних зрушень у чисельності зайнятих на виробництві.

Зазначені індекси зв'язані залежністю:



$$I_3^{3C} = I_3^{\Phi C} * I_3^{C3} . \quad (14.40)$$

Різниця чисельника і знаменника кожного середнього індексу показує, на скільки гривень змінився середній рівень заробітної плати в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок як у зміні середньої заробітної плати за кожним підприємством, так і за рахунок структурних зрушень у чисельності зайнятих на виробництві.

#### ***14.5. Джерела інформації про чисельність персоналу, витрати робочого часу та оплати праці***

Господарчі суб'єкти (підприємства, організації, установи) незалежно від форм власності подають до державних статистичних органів звітність про чисельність персоналу, використання робочого часу та оплати праці. *Джерелами інформації* вказаних видів звітності є: „Звіт з праці” (річний) за формою № 2-ПВ та „Звіт з праці малих підприємств та кооперативів” (річний) за формою № 7, де визначається кількісний склад персоналу; „Звіт про використання робочого часу” (квартальний) за формою № 3-ПВ; „Терміновий звіт промислового підприємства з продукції” за формою № 1-П, місячний, де надається інформація про середньоспискову чисельність штатних працівників спискового складу основної діяльності, а також кількість відпрацьованих ними людино-годин; „Звіт про основні показники діяльності підприємства за рік” за формою № 1, річний, де наводяться дані про чисельність персоналу, використання робочого часу, фонд оплати праці; „Звіт про основні показники діяльності малих промислових підприємств та будівельних підприємств за півріччя” за формою № 1-підприємство (малі) з піврічною періодичністю, де відображаються дані про чисельність працівників, використання робочого часу, фонд оплати праці.

### *Питання для самоконтролю*

1. Абсолютні показники чисельності персоналу.
2. Що розуміють під списковим складом працюючих, явочним числом, числом фактично працюючих?
3. Середні показники чисельності персоналу.
4. Відносні показники руху робочої сили.
5. Характеристика поняття робочого часу.
6. Абсолютні показники робочого часу (календарний, табельний, максимально можливий фонд) та одиниці їх виміру.
7. Відносні показники робочого часу.
8. Середні показники робочого часу.
9. Які бувають форми оплати праці на підприємствах (організаціях, установах) різних форм власності?
10. Дати характеристику форм оплати праці.
11. Які складові фонду заробітної плати?
12. Що відноситься до основної заробітної плати?
13. Що входить до додаткової заробітної плати?
14. Що відноситься до інших заохочувальних та компенсаційних виплат?
15. Як розраховується середня заробітна плата працівників?
16. Що входить в поняття номінальної, реальної заробітної плати?
17. Як вивчається динаміка заробітної плати?
18. Як розраховується індекс реальної заробітної плати?
19. Що розуміють під продуктивністю праці? трудомісткістю праці?
20. Як розраховується продуктивність та трудомісткість праці?
21. Як досліджується динаміка продуктивності (трудомісткості) праці?
22. Сутність натурального, трудового та вартісного методів вивчення продуктивності (трудомісткості) праці.
23. Джерела інформації про чисельність персоналу, використання робочого часу та оплату праці.

## Методичні вказівки до рішення типових задач

**Задача 1. Обчислення середньої чисельності та показників руху робочої сили.** За підприємством є такі дані, осіб: спискова чисельність працівників на початок року – 720; прийнято за рік – 204; вибуло працівників за рік – 168, з них за власним бажанням – 125, звільнено за порушення трудової дисципліни – 10. *Визначити:* 1) середньо облікову чисельність працівників за рік; 2) коефіцієнти обороту з прийому, звільнення кадрів; 3) коефіцієнти плинності кадрів, заміщення робочої сили. *Зробити висновки.*

### Розв'язання

1. Середньооблікова чисельність працівників за рік розраховується за формулою:

$$\bar{T}_C = \frac{T_{II} + T_K}{2},$$

де  $T_{II}$  – чисельність працівників у списках підприємства на початок року;

$T_K$  – чисельність працівників на кінець року, яка визначається залежністю:

$$T_K = T_{II} + \sum T_{np} * \sum T_{зв},$$

в якій  $\sum T_{np}$ ,  $\sum T_{зв}$  – чисельність прийнятих і звільнених працівників за рік.

$$T_K = 720 + 204 - 168 = 756 \text{ осіб};$$

$$\bar{T}_C = \frac{720 + 756}{2} = 738 \text{ осіб}.$$

Таким чином, середньооблікова чисельність працівників за рік складає 738 осіб.

2. Коефіцієнт обороту з прийому:

$$K_{об.пр} = \frac{\sum T_{np}}{\bar{T}_C} * 100\% = \frac{204}{738} * 100 = 27,8\%.$$

Тобто чисельність прийнятих на роботу працівників становить 27,8% від середньо облікової чисельності працюючих на підприємстві.

Коефіцієнт обороту зі звільнення:

$$K_{об.зв} = \frac{\sum T_{зв}}{\bar{T}_C} * 100\% = \frac{168}{738} * 100 = 22,8\%.$$

Тобто звільнені працівники складають 22,8% середньооблікової чисельності працюючих на підприємстві.

3. Коефіцієнт плинності кадрів:

$$K_{пл} = \frac{\sum П}{\bar{T}_C} * 100\%,$$

де  $\sum П$  – чисельність звільнених за власним бажанням і за порушення трудової дисципліни.

$$\sum П = 125 + 10 = 135 \text{ осіб.}$$

$$K_{пл} = \frac{135}{738} * 100 = 18,3\%.$$

Таким чином, звільнені за власним бажанням та за порушення трудової дисципліни становлять 18,3% середньооблікової чисельності робітників підприємства.

Коефіцієнт заміщення робочої сили:

$$K_3 = \frac{\sum T_{np}}{\sum T_{зв}} * 100\% = \frac{204}{168} * 100 = 1,214, \text{ або } 121,4\% (+21,4\%).$$

Тобто прийнятих працівників на підприємство за рік більше чисельності звільнених на 21,4%.

**Задача 2. Розрахунок фондів робочого часу та ефективності їх використання.** Є такі дані про використання робочого часу за звітний квартал, людино-днів: явки на роботу – 57265; цілодобові простой – 110; неявки на роботу внаслідок чергових відпусток – 3120, відпусток у зв'язку з вагітністю та пологами – 380, хвороби – 1780, інших неявок, дозволених законом – 180, дозволу адміністрації – 50, прогулів – 30, святкових і вихідних днів – 12320. Відпрацьовано всього – 418630 людино-днів, у тому числі в позанормований час – 22120 людино-днів.

*Визначити:* 1) календарний, табельний та максимально можливий фонди робочого часу та їх відносні показники; 2) середню облікову чисельність робітників; 3) середню фактичну тривалість робочого періоду; 4) повну та нормовану середню фактичну тривалість робочого дня. *Зробити* висновки.

### **Розв'язання**

1. Календарний фонд робочого часу розраховується за формулою:

$$K\Phi = \sum Я + \sum H ,$$

де  $\sum Я$ ,  $\sum H$  – суми явок і неявок на роботу;

$$\sum Я = 57265 \text{ людино-днів} ;$$

$$\begin{aligned} \sum H &= 3120 + 380 + 1780 + 180 + 50 + 30 + 12320 = \\ &= 17860 \text{ людино-днів.} \end{aligned}$$

$$K\Phi = 57265 + 17860 = 75125 \text{ людино-днів.}$$

Отже календарний фонд робочого часу складає 75125 людино-днів.

Табельний фонд робочого часу:

$$T\Phi = K\Phi - \text{святкові та вихідні дні};$$

$$T\Phi = 75125 - 12320 = 62805 \text{ людино-днів.}$$

Таким чином, табельний фонд робочого часу дорівнює 62805 людино-днів.

Максимально можливий фонд робочого часу:

$$MM\Phi = T\Phi - \text{чергові відпуски};$$

$$MM\Phi = 62805 - 3120 = 59685 \text{ людино-днів.}$$

Розрахований максимально можливий фонд складає 59685 людино-днів.

Відносні показники використання фондів робочого часу розраховуються за формулами:

а) коефіцієнт використання календарного фонду:

$$K_{K\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{K\Phi} * 100\% ,$$

де  $\Phi\Phi$  – фактичний фонд робочого часу, людино-днів;

$$\Phi\Phi = \sum Я - \text{цілодобові простой};$$

$$\Phi\Phi = 57265 - 110 = 57155 \text{ людино-днів};$$

$$K_{K\Phi} = \frac{57155}{75125} * 100 = 76,1\%.$$

Результат свідчить про те, що календарний фонд використовується на 76,1%, резерви складають 23,9%;

б) коефіцієнт використання табельного фонду:

$$K_{T\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{K\Phi} * 100\% = \frac{57155}{62805} * 100 = 91,0\%,$$

тобто фактично табельний фонд використовується на 91,0%, резерви становлять – 9,0%;

в) коефіцієнт використання максимально можливого фонду:

$$K_{MM\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{MM\Phi} * 100\% = \frac{57155}{59685} * 100 = 95,8\%,$$

що означає фактичне використання максимально можливого фонду на 95,8%, резерви складають 4,2%.

2. Середньооблікова чисельність робочих:

$$\bar{T}_C = \frac{\sum Я + \sum Н}{D_{\text{кал}}} = \frac{K\Phi}{D_{\text{кал}}},$$

де  $D_{\text{кал}}$  – календарна тривалість кварталу,  $D_{\text{кал}} = 90$  днів;

$$\bar{T}_C = \frac{75125}{90} = 834,7 \approx 835 \text{ осіб.}$$

3. Середня фактична тривалість робочого періоду:

$$\begin{array}{l} \text{Середня} \\ \text{тривалість} \\ \text{робочого періоду} \end{array} = \frac{\text{Відпрацьовані} \\ \text{людино-дні}}{\bar{T}_C} = \frac{57155}{835} = 68,4 \approx 68 \text{ днів.}$$

$$\begin{array}{l} \text{Середня фактична} \\ \text{тривалість роб. дня} \\ \text{(повна)} \end{array} = \frac{\text{Відпрацьовані} \\ \text{людино-год.}}{\text{Відпрацьовані} \\ \text{людино-дні}} = \\ = \frac{418630}{57155} = 7,3 \text{ год.};$$

$$\begin{aligned} \text{Середня фактична тривалість роб. дня (нормована)} &= \frac{\text{Відпрацьовані людино - год.} - \text{В позанормований час}}{\text{Відпрацьовані людино - днів}} = \\ &= \frac{418630 - 22120}{57155} = 6,9 \text{ год.} \end{aligned}$$

В середньому у звітному кварталі кожний робітник за день відпрацював 7,3 год., при цьому в межах зміни – 6,9 год.

**Задача 3. Розрахунок показників продуктивності праці.** Є такі дані за підприємством:

**Таблиця 14.1**

Показники	Період (місяць)	
	Базисний	Звітний
1. Виготовлено товарної продукції, тис.грн.	890	1300
2. Відпрацьований робітниками час, людино-днів	24325	31075
3. Відпрацьований робітниками час, людино-год.:		
- всього	168433	242036
- з них в поза нормований час	12162	19636
4. Середньооблікова чисельність робітників, осіб	1030	1190

*Визначити:* 1) середнього динну продуктивність праці одного робітника; 2) середньоденну продуктивність праці одного робітника; 3) середньомісячну продуктивність праці одного робітника. *Обчислити* показники динаміки продуктивності праці. *Зробити* висновки.

## Розв'язання

1. Середньогодинна продуктивність праці одного робітника обчислюється за формулою:

$$\bar{w}_{\text{год}} = \frac{Q}{T},$$

де  $Q$  – вартість виробленої продукції в розглядаємому періоді;  $T$  – загальні витрати робочого часу в розглядаємому періоді.

В базисному періоді:

$$\bar{w}_{\text{год}_0} = \frac{890000}{168433} = 5,28 \frac{\text{грн}}{\text{людино-год}}.$$

У звітному періоді:

$$\bar{w}_{\text{год}_1} = \frac{1300000}{242036} = 5,37 \frac{\text{грн}}{\text{людино-год}}.$$

Індекс продуктивності праці:

$$i_{\bar{w}_{\text{год}}} = \frac{\bar{w}_{\text{год}_1}}{\bar{w}_{\text{год}_0}} = \frac{5,37}{5,28} = 1,017, \text{ або } 101,7\% (+1,7\%).$$

Таким чином, кожен робітник підприємства за одну годину в середньому випускав продукції на 5 грн 28 коп у базисному місяці і на 5 грн 37 коп – у звітному, тобто середньогодинна продуктивність праці у звітному періоді зросла на 1,7%.

2. Середньоденна продуктивність праці одного робітника:

– у базисному періоді:

$$\bar{w}_{\text{дн}_0} = \frac{890000}{24325} = 36,59 \frac{\text{грн}}{\text{людино-днів}};$$

– у звітному періоді:

$$\bar{w}_{\text{дн}_1} = \frac{1300000}{31075} = 41,83 \frac{\text{грн}}{\text{людино-днів}}.$$

Індекс продуктивності праці:

$$i_{\bar{w}_{\text{дн}}} = \frac{\bar{w}_{\text{дн}_1}}{\bar{w}_{\text{дн}_0}} = \frac{41,83}{36,59} = 1,143, \text{ або } 114,3\% (+14,3\%).$$



Розрахунки показують, що кожний робітник за один день у середньому випускав продукції на 36 грн 59 коп у базисному періоді та на 41 грн 83 коп – у звітному, тобто середньоденна продуктивність праці у звітному періоді зросла на 14,3%.

3. Середньомісячна продуктивність праці одного робітника розраховується за формулою:

$$\bar{w}_{mic} = \frac{Q}{\bar{T}_C},$$

де  $\bar{T}_C$  – середньооблікова чисельність робітників за розглядає мий період.

В базисному періоді:

$$\bar{w}_{mic_0} = \frac{89000}{1030} = 864,07 \text{ грн.}$$

У звітному періоді:

$$\bar{w}_{mic_1} = \frac{1300000}{1190} = 1092,44 \text{ грн.}$$

Індекс продуктивності праці:

$$i_{\bar{w}_{mic}} = \frac{\bar{w}_{mic_1}}{\bar{w}_{mic_0}} = \frac{1092,44}{864,07} = 1,264, \text{ або } 126,4\% (+26,4\%).$$

Таким чином, кожний робітник за місяць у середньому випустив продукції в базисному періоді на 864 грн 7 коп, а у звітному періоді – на 1092 грн 44 коп, тобто середньомісячна продуктивність праці за аналізує мий період зросла на 26,4 %.

#### ***Задача 4. Розрахунок середніх рівнів заробітної плати.***

В травні поточного року середньооблікова чисельність робітників підприємства склала 500 осіб. Їми відпрацьовано за розглядає мий період 42000 людино-год. ( 5274 людино-днів). Годинний фонд заробітної плати склав 35280 грн, середня тривалість робочого дня 7,97 год.; доплати до годинного фонду – 2695 грн; доплати до денного фонду – 222025 грн. *Визначити* рівень середньогодинної, середньоденної заробітної плати. *Показати* їх взаємозв'язок. *Зробити* висновки.

### *Розв'язання*

Середньогодинна заробітна плата робітників підприємства розраховується за формулою:

$$\bar{З}_{год} = \frac{\Phi_{год}}{\text{Відпрацьовані}},$$

*людино – годин*

де  $\Phi_{год}$  – годинний фонд заробітної плати.

$$\bar{З}_{год} = \frac{35280}{42000} = 0,84 \text{ грн.}$$

Тобто, кожний робітник підприємства за годину заробляв 84 коп.

Середньоденна заробітна плата робітників підприємства розраховується за формулою:

$$\bar{З}_{дн} = \frac{\Phi_{дн}}{\text{Відпрацьовані}},$$

*людино – годин*

де  $\Phi_{дн}$  – денний фонд заробітної плати, що визначається залежністю:

$$\Phi_{дн} = \Phi_{год} + \Delta\Phi_{год},$$

в якій  $\Delta\Phi_{год}$  – доплати до годинного фонду заробітної плати (за умовами задачі  $\Delta\Phi_{год} = 2695$  грн);

$$\Phi_{дн} = 35280 + 2695 = 37975 \text{ грн};$$

$$\bar{З}_{дн} = \frac{37975}{5274} = 7,20 \text{ грн.}$$

Середньоденну заробітну плату робітників можна також розрахувати за іншою формулою:

$$\bar{З}_{дн} = \bar{З}_{год} \frac{\Phi_{дн}}{\Phi_{год}} \bar{T}_{дн},$$

де  $\bar{T}_{дн}$  – середня тривалість робочого дня, яка за умовами задачі дорівнює  $\bar{T}_{дн} = 7,97$  год ;

$$\bar{З}_{дн} = 0,84 \frac{37975}{35280} * 7,97 = 7,20 \text{ грн.}$$

Таким чином, середньоденна заробітна плата робітників підприємства складає 7 грн 20 коп.

Середньомісячна заробітна плата визначається залежністю:

$$\bar{z}_{\text{міс}} = \frac{\Phi_{\text{міс}}}{T},$$

де  $\Phi_{\text{міс}}$  – місячний фонд заробітної плати, який дорівнює:

$$\Phi_{\text{міс}} = \Phi_{\text{дн}} + \Delta\Phi_{\text{дн}};$$

де  $\Delta\Phi_{\text{дн}}$  – доплати до денного фонду заробітної плати (за умовами задачі  $\Delta\Phi_{\text{дн}}=222025$  грн);

$T$  – чисельність робітників підприємства,  $T=500$  осіб;

$$\Phi_{\text{міс}}=37975+22202=260000 \text{ грн};$$

$$\bar{z}_{\text{міс}} = \frac{260000}{500} = 520 \text{ грн}.$$

Тобто, місячна заробітна плата робітника підприємства у середньому складає 520 грн.

### **Задачі**

**14.1.** Спискова чисельність робітників підприємства склала на дату (осіб): на 01.01.05 р. – 7320; на 01.04.05р. -7336; на 01.07.05 р. – 7352; на 01.10.05 р. – 7368; на 01.01.06 р. – 7384. *Визначити* середню спискову чисельність робітників за рік: 1) за даними про їх чисельність на початок і кінець року; 2) за даними про їх чисельність на початок кожного кварталу. *Порівняти і пояснити* результати.

**14.2.** Спискова чисельність робітників підприємства склала на дату (осіб): на 01.01.05 р. – 7410; на 01.04.05р. -7428; на 01.07.05 р. – 7452; на 01.10.05 р. – 7468; на 01.01.06 р. – 7484. *Визначити* середню спискову чисельність робітників за рік: 1) за даними про їх чисельність на початок і кінець року; 2) за даними про їх чисельність на початок кожного кварталу. *Порівняти і пояснити* результати.

**14.3.** Є такі дані про спискову чисельність працівників фірми за рік (осіб): на 01.01.05 р. – 28; на 01.02.05р. – 30; на 01.04.05 р. – 31; на 01.05.05 р. – 35; на 01.06.05 р. – 33; на 01.07.05 р. – 30; на 01.01.06 р. – 29. *Визначити* середню спискову чисельність працівників: 1) за січень 2005 р.; 2) за I та II квартали 2005 р.; 3) за I та II півріччя; 4) за рік. *Зробити* висновки.

**14.4.** Є такі дані про спискову чисельність працівників фірми за рік (осіб): на 01.01.05 р. – 30; на 01.02.05р. – 32; на 01.04.05 р. – 33; на 01.05.05 р. – 37; на 01.06.05 р. – 34; на 01.07.05 р. – 31; на 01.01.06 р. – 30. *Визначити* середню спискову чисельність працівників: 1) за січень 2005 р.; 2) за I та II квартали 2005 р.; 3) за I та II півріччя; 4) за рік. *Зробити* висновки.

**14.5.** За підприємством є такі дані про чисельність робітників (осіб): у списках на початок року – 890; прийнято робітників за звітній період – 79; вибуло у зв'язку з переходом на іншу роботу, навчання, призовом до армії, виходом на пенсію – 16; звільнено за власним бажанням – 14; звільнено за порушенням дисципліни праці – 3; чисельність робітників, що знаходяться в списках на протязі звітного року – 805. *Визначити*: 1) коефіцієнти обороту з прийому, зі звільнення; 2) коефіцієнти плинності та постійності кадрів. *Зробити* висновки.

**14.6.** За підприємством є такі дані про чисельність робітників (осіб): у списках на початок року – 910; прийнято робітників за звітній період – 83; вибуло у зв'язку з переходом на іншу роботу, навчання, призовом до армії, виходом на пенсію – 17; звільнено за власним бажанням – 15; звільнено за порушенням дисципліни праці – 4; чисельність робітників, що знаходяться в списках на протязі звітного року – 810. *Визначити*: 1) коефіцієнти обороту з прийому, зі звільнення; 2) коефіцієнти плинності та постійності кадрів. *Зробити* висновки.

**14.7.** Підприємство почало роботу 12 квітня 2005 р. Кількість явок на роботу з 13.04.05 р. по 30.04.05 р. становила 1100 людино-днів, а кількість неявок на роботу з урахуванням неявок за два вихідні дні – 250 людино-днів. *Визначити*: 1) се-

редньомісячну чисельність робітників у травні; 2) середнє явочне число робітників; 3) коефіцієнт використання календарного фонду. *Зробити висновки.*

**14.8.** Підприємство почало роботу 12 квітня 2005 р. Кількість явок на роботу з 13.04.05 р. по 30.04.05 р. становила 1200 людино-днів, а кількість неявок на роботу з урахуванням неявок за два вихідні дні – 260 людино-днів. *Визначити:* 1) середньомісячну чисельність робітників у травні; 2) середнє явочне число робітників; 3) коефіцієнт використання календарного фонду. *Зробити висновки.*

**14.9.** У річному звіті КСП є такі дані про використання робочого часу за 2005 рік: відпрацьовано людино-днів – 158410; кількість людино-днів неявок на роботу – 97070, в тому числі за рахунок чергових відпусток – 12600, відпусток на навчання – 400, відпусток у зв'язку з пологами – 600, хворобою – 8180, неявок за законом – 900, неявок з дозволу адміністрації – 800, прогулів – 90, людино-днів святкових і вихідних – 73500; кількість відпрацьованих людино-годин – всього 1245100, в тому числі у понаднормований час – 9502. *Визначити* фонди робочого часу і коефіцієнти їх використання. *Зробити висновки.*

**14.10.** У річному звіті КСП є такі дані про використання робочого часу за 2005 рік: відпрацьовано людино-днів – 159520; кількість людино-днів неявок на роботу – 99120, в тому числі за рахунок чергових відпусток – 12800, відпусток на навчання – 460, відпусток у зв'язку з пологами – 700, хворобою – 8340, неявок за законом – 950, неявок з дозволу адміністрації – 850, прогулів – 80, людино-днів святкових і вихідних – 75790; кількість відпрацьованих людино-годин – всього 1256200, в тому числі у понаднормований час – 9610. *Визначити* фонди робочого часу і коефіцієнти їх використання. *Зробити висновки.*

**14.11.** Є такі дані про використання робочого часу за третій квартал: середня чисельність робітників за списком – 785 осіб; кількість робочих днів у кварталі – 62; встановлена тривалість робочого дня – 8,2 год.; кількість людино-днів святкових

та вихідних, чергових відпусток – 21196 людино-днів; цілоденних простоїв – 46 людино-днів. Коефіцієнт використання встановленої тривалості робочого дня – 94%. *Визначити*: 1) середню фактичну тривалість робочого дня; 2) кількість відпрацьованих людино-днів і людино-годин; 3) календарний та максимально можливий фонди робочого часу. *Зробити* висновки.

**14.12.** Є такі дані про використання робочого часу за третій квартал: середня чисельність робітників за списком – 810 осіб; кількість робочих днів у кварталі – 63; встановлена тривалість робочого дня – 8,2 год.; кількість людино-днів святкових та вихідних, чергових відпусток – 21216 людино-днів; цілоденних простоїв – 48 людино-днів. Коефіцієнт використання встановленої тривалості робочого дня – 95%. *Визначити*: 1) середню фактичну тривалість робочого дня; 2) кількість відпрацьованих людино-днів і людино-годин; 3) календарний та максимально можливий фонди робочого часу. *Зробити* висновки.

**14.13.** У звіті промислового підприємства за грудень поточного року є такі дані: сума явок на роботу – 21200 людино-днів; сума неявок – 890 людино-днів, в тому числі за рахунок чергових відпусток, святкових і вихідних днів – 780, простоїв – 90. Протягом місяця було звільнено 24 робітника, з яких: за власним бажанням – 3; за порушення дисципліни праці – 2; у зв'язку з переходом до навчання – 12; за сімейними обставинами – 2; у зв'язку з призивом до армії – 3; переведено до інших організацій – 2. *Визначити*: 1) середньомісячну чисельність робітників; 2) коефіцієнти використання календарного і максимально можливого фондів часу; 3) коефіцієнти обороту і плинності робочої сили.

**14.14.** У звіті промислового підприємства за грудень поточного року є такі дані: сума явок на роботу – 22100 людино-днів; сума неявок – 870 людино-днів, в тому числі за рахунок чергових відпусток, святкових і вихідних днів – 790, простоїв – 100. Протягом місяця було звільнено 29 робітника, з яких: за власним бажанням – 4; за порушення дисципліни праці – 2; у зв'язку з переходом до навчання – 13; за сімейними обставинами – 3; у зв'язку з призивом до армії –

3; переведено до інших організацій – 3. *Визначити*: 1) середньомісячну чисельність робітників; 2) коефіцієнти використання календарного і максимально можливого фондів часу; 3) коефіцієнти обороту і плинності робочої сили.

**14.15.** За звітними даними підприємства є така інформація за II квартал (людино-днів): сума явок – 67930; сума неявок – всього 28300, в тому числі за рахунок святкових і вихідних днів – 15325, чергових відпусток – 12915. Цілоденні простої – 60. Відпрацьовано усього 479400 людино-год, в тому числі – 38960 у понаднормований час. *Визначити*: 1) фонд робочого часу та показники їх використання; 2) середньооблікову чисельність робітників; 3) середньо фактичну тривалість робочого дня (повну і нормовану). *Зробити* висновки.

**14.16.** За звітними даними підприємства є така інформація за II квартал (людино-днів): сума явок – 68120; сума неявок – всього 28530, в тому числі за рахунок святкових і вихідних днів – 15435, чергових відпусток – 13025. Цілоденні простої – 70. Відпрацьовано усього 482300 людино-год, в тому числі – 39120 у понаднормований час. *Визначити*: 1) фонд робочого часу та показники їх використання; 2) середньооблікову чисельність робітників; 3) середньо фактичну тривалість робочого дня (повну і нормовану). *Зробити* висновки.

**14.17.** В таблиці наведено такі дані за підприємством:

**Таблиця 14.2**

Показник	Місяць	
	Базисний	Звітний
1. Виготовлено продукції, тис.грн	790	1000
2. Відпрацьований робітниками час, людино-днів	23315	32675
3. Цілодобові простої, людино-днів	70	210
4. Сума всіх неявок робітників, людино-днів	7110	7680
5. Відпрацьований робітниками час, людино-год	183124	234112

*Визначити:* 1) середньопискову чисельність робітників за кожний період (місяць) та їх динаміку; 2) показники середнього динної середньоденної та середньомісячної продуктивності праці та їх динаміку. *Зробити* висновки.

**14.18.** В таблиці наведено такі дані за підприємством:

**Таблиця 14.3**

Показник	Місяць	
	Базисний	Звітній
1. Виготовлено продукції, тис.грн	810	1160
2. Відпрацьований робітниками час, людино-днів	24125	33215
3. Цілодобові простої, людино-днів	80	220
4. Сума всіх неявок робітників, людино-днів	7180	7720
5. Відпрацьований робітниками час, людино-год	184132	236114

*Визначити:* 1) середньопискову чисельність робітників за кожний період (місяць) та їх динаміку; 2) показники середнього динної середньоденної та середньомісячної продуктивності праці та їх динаміку. *Зробити* висновки.

**14.19.** Продукція промислового підприємства за квартал становила 6450 тис.грн. Середня чисельність робітників за цей період – 480 осіб, що складало 80% всієї чисельності працюючих на підприємстві. *Визначити* показники продуктивності та трудомісткості праці в розрахунку на одного робітника та на одного працівника та *пояснити* взаємозв'язок між цими показниками. *Зробити* висновки.

**14.20.** Продукція промислового підприємства за квартал становила 6520 тис.грн. Середня чисельність робітників за цей період – 490 осіб, що складало 83% всієї чисельності працюючих на підприємстві. *Визначити* показники продуктивності та трудомісткості праці в розрахунку на одного робітника та на



одного працівника та *пояснити* взаємозв'язок між цими показниками. *Зробити* висновки.

**14.21.** За підприємством у базисному та звітному роках є такі дані:

**Таблиця 14.4**

Вид продукції	Обсяг випущеної продукції, тис.шт		Витрати робочого часу на випуск продукції, людино-год	
	Базисний рік	Звітний рік	Базисний рік	Звітний рік
А	50	62	34	42
Б	58	86	29	38

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси продуктивності праці; 2) загальні індекси продуктивності праці: агрегатний; середньоарифметичний; 3) систему загальних середніх індексів. *Зробити* висновки.

**14.22.** За підприємством у базисному та звітному роках є такі дані:

**Таблиця 14.5**

Вид продукції	Обсяг випущеної продукції, тис.шт		Витрати робочого часу на випуск продукції, людино-год	
	Базисний рік	Звітний рік	Базисний рік	Звітний рік
А	60	71	35	43
Б	66	85	30	39

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси продуктивності праці; 2) загальні індекси продуктивності праці: агрегатний; середньоарифметичний; 3) систему загальних середніх індексів. *Зробити* висновки.

**14.23.** За підприємствами галузі з випуску однорідної продукції маємо такі дані:

**Таблиця 14.6**

Номер підприємства	Всього відпрацьовано тис. людино-год.		Зміна продуктивності праці у звітному році порівняно з базисним, %
	Базисний рік	Звітний рік	
1	430	660	+12
2	390	1100	-3

*Визначити:* 1) зведений індекс продуктивності праці; 2) абсолютний розмір зміни робочого часу за рахунок зміни у рівні продуктивності праці за кожним підприємством і за двома підприємствами в цілому. *Зробити* висновки.

**14.24.** За підприємствами галузі з випуску однорідної продукції маємо такі дані:

**Таблиця 14.7**

Номер підприємства	Всього відпрацьовано тис. людино-год.		Зміна продуктивності праці у звітному році порівняно з базисним, %
	Базисний рік	Звітний рік	
1	450	670	+13
2	380	1150	-2

*Визначити:* 1) зведений індекс продуктивності праці; 2) абсолютний розмір зміни робочого часу за рахунок зміни у рівні продуктивності праці за кожним підприємством і за двома підприємствами в цілому. *Зробити* висновки.

**14.25.** Наведено дані за підприємствами галузі з випуску однорідної продукції:

**Таблиця 14.8**

Номер підприємства	Базисний рік		Звітний рік	
	Обсяг виробництва, тис.т	Середньо-облікова чисельність робітників	Обсяг виробництва, тис.т	Середньо-облікова чисельність робітників
1	16200	1336	21120	1372
2	28105	2612	31154	2580

*Визначити:* 1) індекси середнього рівня продуктивності праці змінного, фіксованого складу та структурних зрушень; 2) абсолютну зміну середнього рівня продуктивності праці, а також за рахунок змін в рівні продуктивності праці в цілому за двома підприємствами і за рахунок зміни в рівні продуктивності праці за кожним підприємством і структурних зрушень у чисельності робітників. *Зробити висновки.*

**14.26.** Наведено дані за підприємствами галузі з випуску однорідної продукції:

**Таблиця 14.9**

Номер підприємства	Базисний рік		Звітний рік	
	Обсяг виробництва, тис.т	Середньо-облікова чисельність робітників	Обсяг виробництва, тис.т	Середньо-облікова чисельність робітників
1	16350	1342	21230	1384
2	29205	2656	31160	2570

*Визначити:* 1) індекси середнього рівня продуктивності праці змінного, фіксованого складу та структурних зрушень; 2) абсолютну зміну середнього рівня продуктивності праці, а також за рахунок змін в рівні продуктивності праці в цілому за двома підприємствами і за рахунок зміни в рівні продуктивності праці за кожним підприємством і структурних зрушень у чисельності робітників. *Зробити висновки.*

14.27. Є дані за підприємством у порівнюваних роках:

**Таблиця 14.10**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
1. Фонд годинної заробітної плати робітників, тис.грн	1096	902
2. Фонд денної заробітної плати робітників, тис.грн	1200	1056
3. Річний фонд заробітної плати робітників, тис.грн	1412	1356
4. Середньооблікова чисельність робітників, осіб	680	610
5. Відпрацьовано робітниками, тис.людино-год.	156,1	141,6
6. Відпрацьовано робітниками людино-днів	1230	1156

*Визначити:* 1) середньогодинну, середньоденну і середньорічну заробітну плату на одного робітника; 2) загальний індекс середньої заробітної плати; 3) систему середнього рівня заробітної плати змінного і фіксованого складу, структурних зрушень. *Зробити висновки.*

14.28. Є дані за підприємством у порівнюваних роках:

**Таблиця 14.11**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
1. Фонд годинної заробітної плати робітників, тис.грн	1124	906
2. Фонд денної заробітної плати робітників, тис.грн	1260	1162
3. Річний фонд заробітної плати робітників, тис.грн	1462	1384
4. Середньооблікова чисельність робітників, осіб	690	630
5. Відпрацьовано робітниками, тис.людино-год	161,2	142,4
6. Відпрацьовано робітниками людино-днів	1240	1182

*Визначити:* 1) середньогодинну, середньоденну і середньорічну заробітну плату на одного робітника; 2) загальний індекс середньої заробітної плати; б) 3) систему середнього рівня заробітної плати змінного і фіксованого складу, структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**14.29.** Фонд заробітної плати робітників у базисному році становив 262 тис.грн. У звітному році середній заробіток робітника виріс на 12%, а чисельність робітників зменшилась на 16%.

*Визначити:* 1) зміну фонду заробітної плати робітників підприємства у звітному році порівняно з базисним; 2) абсолютну (тис.грн) та відносну (%) зміну фонду заробітної плати під впливом факторів: середнього заробітка робітника; чисельності робітників. *Зробити* висновки.

**14.30.** Фонд заробітної плати робітників у базисному році становив 274 тис.грн. У звітному році середній заробіток робітника виріс на 14%, а чисельність робітників зменшилась на 15%.

*Визначити:* 1) зміну фонду заробітної плати робітників підприємства у звітному році порівняно з базисним; 2) абсолютну (тис.грн) та відносну (%) зміну фонду заробітної плати під впливом факторів: середнього заробітка робітника; чисельності робітників. *Зробити* висновки.

## Глава. 15. Статистика витрат виробництва та фінансових результатів господарської діяльності

### 15.1. Завдання статистики витрат виробництва та фінансових результатів господарської діяльності

*Витрати* на виробництво продукції, робіт та послуг – це зменшення активів підприємства, або його власного капіталу. До витрат на продукцію не включаються: зменшення капіталу внаслідок його вилучення або розподілу власниками; попередня оплата робіт, послуг; погашення одержаних позик; платежі за договорами, агентськими угодами тощо.

Рівень витрат на продукцію (роботи, послуги) залежить від затрат матеріальних ресурсів, використання основного капіталу, організації виробництва та праці і т. ін. Величина витрат є основою для визначення цін на продукцію, роботи, послуги.

*Статистика витрат на продукцію* на основі даних їх обліку (визначення загальної суми витрат, інформації про собівартість одиниці продукції) вирішує такі *завдання*:

- характеристика рівня, динаміки і структури витрат на продукцію;
- оцінка та аналіз факторів, що формують величину витрат на продукцію;
- визначення економії (перевитрат) за кожною статтею витрат у порівнянні з нормами (планом);
- виявлення шляхів у зниженні витрат на продукцію, роботи, послуги.

*Фінансові результати господарської діяльності* характеризують процеси утворення, розподілу та використання капіталу всередині самих підприємств (організацій), між підприємствами, з банками, з державними бюджетними і позабюджетними фондами. При цьому найбільш важливими показниками є дохід, прибуток і рентабельність.

До *завдань статистики фінансових результатів господарської діяльності* належать:

- визначення показників фінансового стану господарської діяльності;

- обчислення показників доходів, прибутку та рентабельності;
- вивчення структури прибутку та факторів його формування;
- характеристика дебіторської та кредиторської заборгованості;
- оцінка фінансової стійкості та платоспроможності підприємств тощо.

### ***15.2. Класифікація витрат на продукцію***

За міжнародними стандартами *повні витрати* на продукцію (витрати на виробництво і реалізацію продукції) розділяють на два види:

- виробничі витрати (витрати на виробництво продукції);
- адміністративні та комерційні витрати.

У свою чергу *виробничі витрати* складаються з таких напрямків:

- *прямі матеріальні затрати*, які включають вартість сировини та основних матеріалів, напівфабрикатів та комплектуючих виробів, допоміжних матеріалів для виготовлення об'єкту витрат;
- *прямі витрати на оплату праці* – це заробітна плата та інші виплати робітникам при виробництві продукції, виконанні робіт або наданні послуг, що можуть бути віднесені до об'єкту витрат;
- *інші прямі витрати*, що зв'язані з виробництвом продукції, у тому числі відрахування на соціальні заходи, плата оренди земельних і майнових паїв, амортизація тощо;
- *загальновиробничі витрати*, які включають: витрати на управління виробництвом (оплата праці апарату управління, відрахування на соціальні заходи і медичне страхування, оплата службових відряджень); амортизацію основних засобів загальновиробничого призначення та їх нематеріальних активів; витрати на необоротні активи загальновиробничого призначення (витрати на

утримання, експлуатацію, ремонт, страхування), витрати на вдосконалення технології та організації виробництва; витрати на опалення та освітлення, водопостачання виробничих приміщень; витрати на обслуговування виробничого процесу (оплата праці загально-виробничому персоналу, відрахування на соціальні нужди та медичне обслуговування працівників тощо); витрати від втрат браку, оплата простоїв обладнання і т.ін.

В залежності від обсягу виробництва загальновиробничі витрати поділяються на постійні і змінні. *Постійні витрати* – це витрати на обслуговування та управління виробництвом, які не змінюються (мало змінюються) при зміні обсягів виробництва. *Змінними витратами* вважаються ті витрати на обслуговування та управління виробництвом, які змінюються прямо пропорційно до змін обсягів виробництва.

До *адміністративно комерційних витрат* відносять *адміністративні витрати, витрати на збут та інші комерційні витрати*.

*Класифікацію* витрат на продукцію проводять також за *економічними елементами* (витратами на сировину, матеріали, паливо, оплату праці, амортизацію тощо), що потрібно для визначення статистичної оцінки їх впливу на загальний рівень витрат.

### ***15.3. Собівартість продукції та її обчислення***

Величина витрат на продукцію характеризує результати господарської діяльності у використанні сировини, матеріалів, основних фондів, рівні організації виробництва та продуктивності праці. Витрати на продукцію формуються в результаті впливу таких факторів як кількість виробленої продукції та їх собівартість.

Під *собівартістю* продукції розуміють виражену в грошовій формі суму витрат на випуск і реалізацію продукції. *Рівень собівартості одиниці продукції* в грошовій формі розраховується за формулою:



$$Z = \frac{3}{q}, \quad (15.1)$$

де  $Z$  – загальні затрати випуску продукції в грошовому вираженні;  $q$  – кількість випущеної продукції в натуральному вираженні.

Для *аналізу динаміки* собівартості продукції застосовується індексний метод.

*Індивідуальні індекси* собівартості одиниці продукції даного виду розраховуються за формулами:

- *індекс динаміки*:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}; \quad (15.2)$$

- *індекс виконання плану*:

$$i_{z_{en}} = \frac{z_1}{z_{nl}}; \quad (15.3)$$

- *індекс планового завдання*:

$$i_{z_{nz}} = \frac{z_{nl}}{z_0}, \quad (15.4)$$

де  $z_0$  – собівартість у базисному періоді;

$z_{nl}$  – собівартість за планом у звітному періоді;

$z_1$  – собівартість у звітному періоді.

Взаємозв'язок між індексами встановлюються залежністю:

$$i_z = i_{z_{en}} * i_{z_{nz}}. \quad (15.5)$$

Із формули (15.5) випливає, що сума різниць між чисельником і знаменником індивідуальних індексів планового завдання і виконання плану дорівнює різниці між чисельником і знаменником індексу собівартості продукції:  $(z_{nl} - z_0) + (z_1 - z_{nl}) = (z_1 - z_0)$ . Тобто, якщо підсумувати планову та надпланову економію від зниження собівартості одиниці продукції, то одержимо економію від фактичного зниження собівартості.

*Індекси собівартості одного виду продукції на кількох підприємствах* розраховуються з використання системи загальних середніх індексів:

- *індексу змінного складу*

$$I_z^{3C} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}, \quad (15.6)$$

який показує, на скільки процентів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни у собівартості та структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва;

- *індексу фіксованого складу*

$$I_z^{\Phi C} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_0} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, \quad (15.7)$$

який показує, на скільки процентів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни у собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві;

- *індексу структурних зрушень*

$$I_z^{C3} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}, \quad (15.8)$$

який показує, на скільки процентів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни у структурі фізичного обсягу виробництва продукції.

Якщо від чисельника дробу кожного індексу відняти знаменник, можна визначити, на скільки *грн* змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базисним, а також окремо під впливом зміни собівартості одиниці продукції за кожним підприємством і структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва продукції.

*Індекси собівартості кількох видів продукції:*

- *загальний індекс динаміки собівартості:*

$$I_{z_{\text{дин}}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, \quad (15.9)$$

в якому різниця чисельника і знаменника дробу показує загальну суму економії (додаткових витрат) при виробництві кількох видів продукції за рахунок змін у собівартості одиниці продукції;

- *загальний індекс планового завдання із собівартості:*

$$I_{znz} = \frac{\sum z_{nl} q_{nl}}{\sum z_0 q_{nl}}, \quad (15.10)$$

де різниця чисельника і знаменника дробу показує планову суму економії (перевитрат) на виробництво кількох видів продукції за рахунок зміни у собівартості одиниці продукції;

- *загальний індекс виконання плану із собівартості:*

$$I_{z_{\text{вн}}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{nl} q_1}, \quad (15.11)$$

в якому різниця чисельника і знаменника дробу показує загальну суму економії або додаткових витрат від надпланованого зниження (зростання) собівартості одиниці продукції.

Загальний індекс собівартості одиниці порівнюваної продукції кількох видів за групою підприємств може бути розраховано за двома методами: заводським і галузевим.

Загальний індекс собівартості одиниці продукції *за заводським методом* (індекс фіксованого складу) обчислюється за формулою:

$$I_{z_{\text{зав.м}}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, \quad (15.12)$$

де  $\sum z_1 q_1$  – загальні витрати на виробництво продукції групою підприємств, порівнюваної за заводським методом, у звітному періоді;

$\sum z_0 q_1$  – витрати на виробництво продукції в цілому за групою підприємств, порівнюваної за заводським методом, у звітному періоді при умові, що собівартість одиниці продукції не змінилась;

$q_1$  – продукція, порівняна за заводським методом, у звітному періоді за сукупністю підприємств.

Загальний індекс собівартості одиниці продукції *за галузевим методом* (індекс змінного складу) розраховується за формулою:

$$I_{z_{гал.м}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \bar{z}_0 q_1}, \quad (15.13)$$

де  $\sum z_1 q_1$  – загальні витрати на виробництво продукції у звітному періоді за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом;

$\bar{z}_0$  – середня собівартість одиниці кожного виду продукції в цілому за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом, у базисному періоді:

$$\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}; \quad (15.14)$$

де  $\sum \bar{z}_0 q_1$  – витрати на виробництво продукції за групою підприємств, порівняної за галузевим методом, у звітному періоді, якби середня собівартість одиниці продукції не змінилась.

Різниця у значеннях індексів (15.12) і (15.13), розрахованих за продукцією, порівняною за заводським і галузевим методами, викликана впливом зміни розміщення виробництва продукції даного виду на підприємствах. Тому включення в розрахунок даних за додатковими видами продукції (галузевий індекс собівартості) робить додатковий вплив на величину індексу.

#### **15.4. Показники фінансових результатів господарської діяльності**

*Джерелом* функціонування підприємств (організацій, установ) є фінансові ресурси. Під *фінансовими ресурсами* розуміють грошові засоби (власні або залучені) суб'єктів господарювання, які знаходяться у їх розпорядженні для виконання фінансових зобов'язань і здійснення затрат на виробництво.

Найбільш важливими *показниками* фінансових ресурсів, які характеризують фінансові результати господарської діяльності, є дохід, прибуток та рентабельність.

*Дохід* – це збільшення активу або зменшення зобов'язань, що зумовлюють зростання основного капіталу. Показник *чистого доходу* від реалізації продукції (товарів, робіт, по-

слуг) визначають шляхом вирахування з доходу від реалізації продукції податків, зборів, знижок тощо.

*Прибуток* – це найважливіша економічна категорія, яка визначає господарську діяльність підприємств (організацій, установ) у формі грошових накопичень і характеризує кінцеві результати процесу господарювання. Розрізняють такі *показники прибутку*: валовий прибуток; прибуток від операційної діяльності; балансовий прибуток; прибуток від реалізації продукції; чистий прибуток.

*Показник валового прибутку* ( $\Pi_B$ ) обчислюють вирахуванням з чистого доходу від реалізації продукції суми собівартості реалізованої продукції. Показник *прибутку від операційної діяльності* ( $\Pi_{ОД}$ ) визначається як сума валового прибутку, іншого операційного доходу, адміністративних витрат тощо. *Балансовим прибутком* ( $\Pi_B$ ) вважають загальну суму прибутку від усіх видів діяльності за звітний період, яка відображена в балансі підприємства (організації, установи). *Прибуток від реалізації продукції* ( $\Pi_{РП}$ ) – це виручка від реалізації продукції, зменшена на суму сплаченого ПДВ (податку на додану вартість), акцизного та інших видів зборів і платежів, а також на суму витрат, що включається до собівартості реалізованої продукції. *Чистий прибуток* ( $\Pi_{Ч}$ ) – це прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства (організації, установи) після сплати всіх податків і інших платежів.

Поряд з абсолютними показниками доходу та прибутку використовуються відносний показник – *рентабельність*, який розраховується в процентах після визначення прибутку. Розрізняють такі *види рентабельності*: рентабельність виробництва; рентабельність основної діяльності; рентабельність продукції; рентабельність капіталу.

*Рентабельність виробництва* ( $R_B$ ) – це відношення балансового прибутку ( $\Pi_B$ ) до середньорічної вартості основних фондів і оборотних засобів ( $\bar{\Phi}$ ):

$$R_B = \frac{\Pi_B}{\bar{\Phi}}. \quad (15.12)$$

*Рентабельність основної діяльності* ( $R_{ОД}$ ) обчислюють відношенням балансового прибутку ( $\Pi_B$ ) до витрат на обсяг реалізації продукції:

лізованої продукції ( $B_p$ ):

$$P_{O.Д} = \frac{\Pi_B}{B_p}. \quad (15.13)$$

*Рентабельність продукції* ( $P_{\Pi}$ ) встановлюють діленням прибутку від реалізації продукції ( $\Pi_{P.П}$ ) на обсяг її реалізації ( $O_p$ ):

$$P_{\Pi} = \frac{\Pi_{P.П}}{O_p}. \quad (15.14)$$

*Рентабельність капіталу* ( $P_K$ ) (основного та авансового) обчислюють діленням балансового прибутку ( $\Pi_B$ ) на середньорічну вартість власного капіталу ( $K$ ):

$$P_K = \frac{\Pi_B}{K}. \quad (15.15)$$

Основними показниками *фінансового стану* підприємства (організації) є :

- коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості;
- коефіцієнт середнього терміну погашення дебіторської заборгованості;
- коефіцієнт заборгованості;
- коефіцієнт фінансової стійкості;
- коефіцієнт загальної ліквідності;
- коефіцієнт ділової активності.

Ці показники використовуються для визначення дебіторської та кредиторської заборгованості, платоспроможності, грошового обігу підприємства та власного капіталу.

*Дебіторська заборгованість* – це рахунки, що належать до сплати і створюються, як правило, у зв'язку з поставками в кредит. Складається з рахунків: за товари (роботи, послуги), термін сплати яких не настав або не сплачені в строк; за векселями одержаними; з бюджетом; з персоналом за іншими операціями; за авансами виданими; з дочірніми підприємствами; з іншими дебіторами.

*Кредиторська заборгованість* – грошові кошти підприємства, які належать виплати юридичній чи фізичній особі. Складається з розрахунків: за товари (роботи, послуги), строк сплати яких не настав або не сплачені в строк; за векселями оде-

ржаними; з бюджетом; за позабюджетними платежами; зі страхуванням; з оплати праці; з дочірніми підприємствами; з іншими кредиторами.

*Грошовий обіг* – це частина грошового обороту, яка здійснюється тільки в готівковій формі і являє собою безперервний рух грошей в процесі оплати праці, реалізації товарів, розрахунків за послуги і здійснення платежів готівкою. У своє чергу *грошовий оборот* – це сукупність грошових розрахунків, які здійснюються готівкою і шляхом безготівкових перерахувань.

*Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості*  $K_{об}$  розраховують діленням обсягу реалізації продукції на середній розмір дебіторської заборгованості за формулою:

$$K_{об} = \frac{\sum qP}{\overline{ДЗ}}, \quad (15.16)$$

де  $\sum qP$  – обсяг реалізованої продукції у грошовій формі;

$\overline{ДЗ}$  – середній розмір дебіторської заборгованості.

Зростання рівнів коефіцієнта оборотності означає покращення стану розрахунків з покупцями продукції (робіт, послуг).

*Коефіцієнт середнього терміну погашення дебіторської заборгованості*  $K_{\overline{T}}$  обчислюють відношенням календарних днів за місяць (квартал, півріччя, рік) до коефіцієнта оборотності дебіторської заборгованості за формулою:

$$K_{\overline{T}} = \frac{Д}{K_{об}}, \quad (15.17)$$

де  $Д$  – число календарних днів за період (місяць, квартал тощо).

Зниження рівня коефіцієнта середнього терміну погашення дебіторської заборгованості характеризує позитивні зміни у фінансовій діяльності підприємства.

*Коефіцієнт заборгованості*  $K_3$  визначають відношенням сум кредиторської та дебіторської заборгованостей:

$$K_3 = \frac{КЗ}{ДЗ}, \quad (15.18)$$

де  $КЗ$  – сума кредиторської заборгованості;

$ДЗ$  – сума дебіторської заборгованості.

Зростання рівня коефіцієнта заборгованості свідчить про неплатоспроможність підприємства.

*Коефіцієнт фінансової стійкості*  $K_C$  розраховують діленням суми кредиторської заборгованості та інших залучених засобів (без кредитів і позичок) на суму власних засобів за формулою:

$$K_C = \frac{KЗ + З_3}{B_3}, \quad (15.19)$$

де  $З_3$  – інші залучені засоби;

$B_3$  – сума власних засобів.

Коефіцієнт фінансової стійкості дозволяє визначити, чи може підприємство залучити в свій господарський обіг інші джерела.

Якщо  $K_C \leq 1$ , то такі його значення характеризують фінансову досконалість підприємства. При  $K_C > 1$  власні засоби неостаточні для покриття чужих засобів.

*Коефіцієнт загальної ліквідності (коефіцієнт покриття)*  $K_{3.Л}$  обчислюють відношенням суми грошових засобів, вкладень у цінні папери, засобів товарно-матеріальних цінностей до суми короткострокової заборгованості за формулою:

$$K_{3.Л} = \frac{ГЗ + ДЗ}{З}, \quad (15.20)$$

де  $ГЗ$  – сума грошових засобів, вкладень у цінні папери та запасів матеріально-технічних цінностей;

$З$  – сума короткострокової заборгованості.

*Ліквідність підприємства* – це здатність перетворити активи на гроші швидко і без втрат їх ринкової вартості. Тому коефіцієнт загальної ліквідності дає загальну оцінку ліквідності активів, показуючи, скільки гривень поточних активів підприємства припадає на 1 грн поточних зобов'язань. Значення  $K_{3.Л}$  має бути більше одиниці. Якщо  $K_{3.Л}$  лежать в межах 1,0...1,5, то це свідчить про спроможність підприємства сплачувати борги і зростання рівня коефіцієнта у цих межах означає покращення платоспроможності; при значенні  $K_{3.Л}$  менше одиниці підприємство має неліквідний баланс.



*Коефіцієнт фінансової активності*  $K_a$  розраховують діленням обсягу реалізованої продукції (робіт, послуг) на суму капіталу підприємства за формулою:

$$K_a = \frac{\sum qp}{K}, \quad (15.21)$$

де  $K$  – капітал підприємства, який визначається сумою основного капіталу, матеріальних оборотних засобів, нематеріальних активів, фондів обігу.

Зростання значень коефіцієнта фінансової активності свідчить про підвищення ефективності використання наявного капіталу підприємства.

Зацікавлена у підприємстві сторона (кредитори, банки, фінансові експерти) повинна уважно аналізувати показники фінансового стану господарської діяльності, щоб впевнитись в спроможності підприємства сплатити короткострокові боргові зобов'язання та фінансові платежі, а також для здійснення кредитної політики та оцінки переваг різних підприємств.

Само підприємство повинно порівнювати свої показники фінансового стану господарської діяльності з відповідними показниками однорідних або передових підприємств у цілому по галузі з метою одержання своєчасної оцінки фінансових позицій підприємства, виявлення його сильних та слабких місць, ефективності прийняття управлінських рішень.

### ***15.5. Джерела інформації про витрати на продукцію та фінансові результати господарської діяльності***

*Джерелами інформації* про витрати на продукцію підприємств (організацій, установ) незалежно від форм власності, що подається до регіональних органів державної статистики, є: „Звіт про основні показники діяльності підприємства за рік” за формою № 1-підприємництво; „Звіт про основні показники діяльності підприємства” за формою № 1 (квартальна); „Звіт про основні показники діяльності малих промислових та будівельних підприємств” за формою № 1-підприємництво (малі), піврічний; „Звіт про фінансові результати” за формою № 2; „Фінансовий звіт суб'єкта малого підприємництва” за формою № 2-м.

*Джерелами інформації* про фінансові результати господарської діяльності є фінансова звітність, яка подається до державних органів статистики за формами: „Баланс”, форма № 1; „Звіт про фінансові результати”, форма № 2; „Фінансовий звіт суб’єкта малого підприємництва” за формою № 2-м; „Звіт про рух грошових коштів”, форма № 3; „Звіт про власний капітал”, форма № 4 та ін.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Що являють собою витрати на продукцію?
2. Які завдання статистики витрат виробництва?
3. Класифікація витрат згідно міжнародних стандартів.
4. Що розуміють під собівартістю продукції?
5. Який основний метод використовується при аналізі динаміки собівартості?
6. Завдання статистики фінансових результатів господарської діяльності.
7. Що являють собою фінансові ресурси?
8. Які показники фінансових результатів підприємств (організацій)?
9. Сутність доходу, чистого доходу.
10. Сутність прибутку та його класифікація.
11. Сутність рентабельності та її види.
12. Які показники використовуються для обґрунтування фінансового стану підприємства (організації)?
13. Поняття дебіторської та кредиторської заборгованості, грошового обігу.
14. Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості.
15. Коефіцієнт середнього терміну погашення дебіторської заборгованості.
16. Коефіцієнт заборгованості.
17. Коефіцієнт фінансової стійкості.
18. Коефіцієнт загальної ліквідності.
19. Коефіцієнт фінансової активності.
20. Джерела інформації про витрати на продукцію.
21. Джерела інформації про фінансові результати господарської діяльності.

## Методичні вказівки до рішення типових задач

**Задача 1. Розрахунок собівартості одиниці одного виду продукції та її динаміка.** Є такі дані про виробництво вершкового масла підприємством міста і витрати на його виготовлення:

**Таблиця 15.1**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, т	Загальна сума витрат, тис.грн	За планом		Фактично	
		Кількість, т	Загальна сума витрат, тис.грн	Кількість, т	Загальна сума витрат, тис.грн
460	1250	510	1100	520	1370

*Визначити:* 1) собівартість 1 т вершкового масла в базисному та звітному (за планом і фактично) періодах; 2) індекси собівартості 1 т вершкового масла планового завдання, виконання плану, динаміки. *Зробити* висновки.

### Розв'язання

1. Собівартість 1 т вершкового масла розраховується за формулою:

$$z = \frac{\sum zq}{\sum q},$$

де  $\sum zq$  – загальні витрати на виробництво;

$\sum q$  – фізичний обсяг продукції.

Тому собівартість 1 т вершкового масла:

- у базисному періоді:

$$z_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{1250}{460} = 2,72 \text{ тис.грн};$$

- у звітному періоді:

а) за планом:

$$z_{nл} = \frac{\sum z_{nл} q_{nл}}{\sum q_{nл}} = \frac{1100}{510} = 2,16 \text{ тис.грн};$$

б) фактично:

$$z_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{1370}{520} = 2,63 \text{ тис.грн.}$$

Результати розрахунків свідчать про те, що у звітному періоді собівартість продукції знижена ( $z_n=2,16$  тис.грн,  $z_1=2,63$  тис.грн) у зрівняні з базисним періодом ( $z_0=2,72$  тис.грн).

2. Індекси собівартості 1 т масла будуються на основі індивідуальних індексів:

- планового завдання:

$$i_{z_{nл}} = \frac{z_{nл}}{z_0} = \frac{2,16}{2,72} = 0,794, \text{ або } 79,4\% (-20,6\%);$$

- виконання плану:

$$i_{z_{вн}} = \frac{z_1}{z_{nл}} = \frac{2,63}{2,16} = 1,218, \text{ або } 121,8\% (+21,8\%);$$

- динаміки:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0} = \frac{2,63}{2,72} = 0,967, \text{ або } 96,7\% (-3,3\%).$$

Таким чином, планом за звітний період передбачалось зменшити собівартість 1 т масла порівняно з базисним періодом на 20,6%: планове завдання щодо зниження собівартості 1 т масла фактично було перевиконано на 21,8%, а собівартість 1 т масла у звітному періоді порівняно з базисним зменшилась на 3,3%.

**Задача 2. Розрахунок загальних індексів собівартості однорідної продукції декількох видів.** Розрахувати загальні індекси планового завдання, виконання плану і динаміки собівартості продукції за такими даними:

**Таблиця 15.2**

Вид продукції	Випуск продукції, шт			Рівень собівартості, грн		
	$q_0$	$q_{пл}$	$q_1$	$z_0$	$z_{пл}$	$z_1$
А	850	950	1100	380	360	350
Б	1700	1900	2000	600	570	560
В	-	550	530	-	780	790

*Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

Загальний індекс планового завдання розраховується за формулою:

$$I_{z_{пл}} = \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum z_0 q_{пл}} = \frac{360 * 950 + 570 * 1900}{380 * 950 + 600 * 1900} = \frac{1425000}{1501000} = 0,949, \\ \text{або } 94,9\% (-5,1\%),$$

Тобто за планом передбачається знизити рівень собівартості порівняної продукції на 5,1%. За рахунок цього буде досягнута така економія:

$$\Delta(zq)_{пл} = \sum z_{пл} q_{пл} - \sum z_0 q_{пл} = \\ = 1425000 - 1501000 = -76000 \text{ грн.}$$

Загальний індекс виконання плану обчислюється за формулою:

$$I_{z_{ен}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{пл} q_1} = \frac{350 * 1100 + 560 * 2000 + 790 * 530}{360 * 1100 + 570 * 2000 + 780 * 530} = \\ = \frac{1923000}{1949400} = 0,986, \text{ або } 98,6\% (-1,4\%).$$

Таким чином, у зрівнянні з планом рівень собівартості зрівняної продукції знизився на 1,4%. За рахунок цього план зниження собівартості перевиконано, що привело до запланова-

ної економії:

$$\Delta(zq)_{en} = 1923000 - 1949400 = -26400 \text{ грн.}$$

Загальний індекс собівартості продукції показує зміну собівартості виробленої продукції у звітному періоді в зрівнянні з базисним періодом:

$$I_{z_{дин}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{350 * 1100 + 560 * 2000}{360 * 1100 + 600 * 2000} = \frac{1505000}{1618000} = 0,930,$$

або 93,0% (-7,0%).

Фактично у звітному періоді рівень собівартості у зрівнянні з базисним знизився на 7,0%, що дало економію:

$$\Delta(zq)_ф = 1505000 - 1618000 = -113000 \text{ грн.}$$

**Задача 3. Розрахунок динаміки собівартості одиниці продукції за заводським і галузевим методами.** Є такі дані за двома підприємствами, які виробляють одні і ті ж види продукції:

**Таблиця 15.3**

Вид продукції	Підприємство №1				Підприємство №2			
	Базисний період		Звітний період		Базисний період		Звітний період	
	$q_0$ , тис. шт	$z_0$ , грн	$q_1$ , тис. шт	$z_1$ , грн	$q_0$ , тис. шт	$z_0$ , грн	$q_1$ , тис. шт	$z_1$ , грн
А	50,1	1,5	51,9	1,4	21,2	1,4	39,4	1,3
Б	15,8	1,4	18,1	1,3	-	-	58,2	1,4
В	-	-	37,1	3,3	15,8	4,1	19,3	3,8

*Розрахувати за підприємствами індекси собівартості продукції заводським і галузевим методами. Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

1. Для підприємства № 1 порівнювана продукція А, Б; для підприємства №2 – А, В.

Індекс собівартості порівнюваної продукції двох підприємств порівняно за заводським методом, розраховується за фор-

мулою

$$I_{z_{зав.м}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1},$$

де  $q_1$  – порівняна продукція, виготовлена у звітному періоді за сукупністю підприємств;

$$\begin{aligned} I_{z_{зав.м}} &= \frac{1,4 * 51,9 + 1,3 * 18,1 + 1,3 * 39,4 + 3,8 * 19,3}{1,5 * 51,9 + 1,4 * 18,1 + 1,4 * 39,4 + 4,1 * 19,3} = \\ &= \frac{220,75}{237,48} = 0,930, \text{ або } 93,0\% (-7,0\%). \end{aligned}$$

Зниження собівартості в цілому за двома підприємствами склало 7,0%.

2. Одночасно для двох підприємств порівнюваною продукцією є всі продукти цих підприємств (А, Б, В), так як вони частково вироблялись в базисному періоді на одному з підприємств.

Індекс собівартості за галузевим методом розраховується за формулою:

$$I_{z_{гал.м}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \bar{z}_0 q_1},$$

де  $\bar{z}_0$  – середня собівартість одиниці кожного виду продукції, порівнюваної за галузевим методом, у базисному періоді в цілому за групою підприємств:

$$\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0};$$

$$\bar{z}_{0A} = \frac{1,5 * 50,1 + 1,4 * 21,2}{50,1 + 21,2} = 1,47 \text{ грн}; \quad \bar{z}_{0B} = 1,4 \text{ грн};$$

$$\bar{z}_{0B} = 4,1 \text{ грн.}$$

$$\begin{aligned} I_{z_{гал.м}} &= \\ &= \frac{1,4 * 51,9 + 1,3 * 18,1 + 3,3 * 37,1 + 1,3 * 39,4 + 1,4 * 58,2 + 3,8 * 19,3}{1,47 * 51,9 + 1,4 * 18,1 + 4,1 * 36,8 + 1,47 * 39,4 + 1,4 * 58,2 + 4,1 * 19,3} = \\ &= \frac{430,45}{465,30} = 0,925, \text{ або } 92,5\% (-7,5\%). \end{aligned}$$

Зниження собівартості за двома підприємствами склало 7,5%.

Різниця в індексах, розрахованих за продукцією, порівняно за заводським і галузевим методами, обумовлено впливом зміни розміщення виробництва продукції даного виду за підприємствами. Тому включення в розрахунок даних за додатковими видами продукції (галузевий метод собівартості) дає додатковий вплив на величину індексу.

**Задача 4. Розрахунок показників рентабельності підприємства.** За підприємством наведено такі дані (грн):

**Таблиця 15.4**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
Чиста реалізація	310000	340000
Чистий прибуток	50500	52300
Середньорічна вартість активів	160000	190000
Середньорічна вартість власного капіталу	80000	85000

*Визначити:* 1) рентабельність продажу за кожний рік та її динаміку; 2) рентабельність активів та їх динаміку; 3) рентабельність капіталу та його динаміку. *Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

1. Рентабельність продажу ( $R_{np}$ ):

$$R_{np} = \frac{ЧП}{ЧР},$$

де  $ЧП$  – чистий прибуток;

$ЧР$  – чиста реалізація;

$$R_{np0} = \frac{50500}{310000} = 0,162, \text{ або } 16,2\%;$$



$$R_{np1} = \frac{52300}{340000} = 0,154, \text{ або } 15,4\%.$$

Динаміку рентабельності продажу визначають за допомогою індексу:

$$i_{R_{np}} = \frac{R_{np1}}{R_{np0}} = \frac{0,154}{0,162} = 0,951, \text{ або } 95,1 \text{ } (-4,9\%).$$

Таким чином, після відрахування з отриманого доходу всіх витрат залишається в середньому 16 коп прибутку від кожної 1 грн продажу в базисному році та 15 коп – у звітному році, тобто рентабельність продажу на підприємстві знизилась на 4,9 % за аналізованій період.

2. Рентабельність активів ( $R_A$ ):

$$R_A = \frac{\text{ЧП}}{\bar{A}},$$

де  $\bar{A}$  – середньорічна вартість активів;

$$R_{A0} = \frac{50500}{160000} = 0,316, \text{ або } 31,6\%;$$

$$R_{A1} = \frac{52300}{190000} = 0,272, \text{ або } 27,5\%;$$

$$i_{R_A} = \frac{R_{A1}}{R_{A0}} = \frac{0,272}{0,316} = 0,861, \text{ або } 86,1\% \text{ } (-14,9\%).$$

У базисному році в середньому кожна 1 грн активів принесла підприємству чистого прибутку на 32 коп, а у звітному – тільки на 28 коп, тобто рентабельність активів підприємства у звітному році порівняно з базисним зменшилась на 14.9%, а це свідчить про зменшення ефективності використання активів у звітному періоді порівняно з базисним.

2. Рентабельність капіталу ( $R_K$ ):

$$R_K = \frac{\text{ЧП}}{\overline{BK}},$$

де  $\overline{BK}$  – середньорічна вартість власного капіталу;

$$R_{K_0} = \frac{50500}{80000} = 0,631, \text{ або } 63,1\%;$$

$$R_{K_1} = \frac{52300}{85000} = 0,615, \text{ або } 61,5\%;$$

$$i_{RK} = \frac{R_{K_1}}{R_{K_0}} = \frac{0,615}{0,631} = 0,975, \text{ або } 97,5\% (-2,5\%).$$

Тобто у базисному році в середньому кожна 1 грн власного капіталу принесла підприємству чистого прибутку на 63 коп, а у звітному – на 62 коп. Таким чином, рентабельність капіталу у звітному році порівняно з базисним роком зменшилась на 2,5%, що свідчить про зменшення ефективності використання власного капіталу.

### Задачи

15.1. За підприємством є такі дані:

**Таблиця 15.5**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн
390	15,0	410	13,0	600	16,0

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси собівартості одиниці продукції планового завдання, виконання плану, динаміки; 2) загальний індекс собівартості. *Зробити висновки.*

15.2. За підприємством є такі дані:

**Таблиця 15.6**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн
400	16,0	415	14,0	650	16,5

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси собівартості одиниці продукції планового завдання, виконання плану, динаміки; 2) загальний індекс собівартості. *Зробити* висновки.

15.3. За підприємством є такі дані:

**Таблиця 15.7**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн
410	16,5	420	15,0	700	17,0

*Визначити:* 1) індивідуальні індекси собівартості одиниці продукції планового завдання, виконання плану, динаміки; 2) загальний індекс собівартості. *Зробити* висновки.

15.4. В таблиці наведено такі дані за підприємством:

**Таблиця 15.8**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівар- тість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівар- тість тис. шт., грн
280	24,0	380	23,0	385	21,0

*Виконати умови задачі 15.1.*

15.5. В таблиці наведено такі дані за підприємством:

**Таблиця 15.9**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн
290	25,0	390	24,0	390	22,0

*Виконати умови задачі 15.1.*

**15.6.** В таблиці наведено такі дані за підприємством:

**Таблиця 15.10**

Базисний період		Звітний період			
Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	За планом		Фактично	
		Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн	Кількість, тис. шт	Собівартість тис. шт., грн
300	26,0	400	25,0	395	22,5

*Виконати умови задачі 15.1.*

**15.7.** За умовами задачі 15.1 розрахувати загальні індекси планового завдання, виконання плану, динаміки та загальні зміни у розмірах витрат на виробництво.

**15.8.** За умовами задачі 15.2 розрахувати загальні індекси планового завдання, виконання плану, динаміки та загальні зміни у розмірах витрат на виробництво.

**15.9.** Є такі дані про собівартість товарної продукції промислових підприємств:

**Таблиця 15.11**

Вид продукції	Випуск товарної продукції, тис.шт		Собівартість одиниці продукції, грн	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
<b>Підприємство № 1</b>				
А	2220	2710	24	25
Б	260	330	26	24
В	-	180	-	32
<b>Підприємство №2</b>				
А	1250	1500	23	21
Б	1600	3100	16	14
В	450	-	29	-
Г	-	-	25	26

*Розрахувати* за підприємствами індекси собівартості продукції заводським і галузевим методами. *Зробити* висновки.

**15.10.** Є такі дані про собівартість товарної продукції промислових підприємств:

**Таблиця 15.12**

Вид продукції	Випуск товарної продукції, тис.шт		Собівартість одиниці продукції, грн	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
<b>Підприємство № 1</b>				
А	2230	2720	25	26
Б	270	340	27	25
В	-	190	-	33
<b>Підприємство №2</b>				
А	1260	1600	24	22
Б	1700	3200	17	15
В	460	-	30	-
Г	-	-	26	27

*Розрахувати* за підприємствами індекси собівартості продукції заводським і галузевим методами. *Зробити* висновки.

**15.11.** Є такі дані про собівартість товарної продукції промислових підприємств:

**Таблиця 15.13**

Вид продукції	Випуск товарної продукції, тис.шт		Собівартість одиниці продукції, грн	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
<b>Підприємство № 1</b>				
А	2240	2740	26	27
Б	280	360	28	26
В	-	200	-	34
<b>Підприємство №2</b>				
А	1270	1650	25	23
Б	1800	3200	18	16
В	490	-	31	-
Г	-	-	27	28

*Розрахувати за підприємствами індекси собівартості продукції заводським і галузевим методами. Зробити висновки.*

**15.12.** В таблиці наведено такі дані за підприємствами:

**Таблиця 15.14**

Підприємство	Вид продукції	Випуск продукції, тис.м		Собівартість 1 м, грн	
		Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
№ 1	Тканина плат. ч/б	290	350	8,0	7,5
	Тканина плат. п/б	2100	1800	5,5	5,1
№ 2	Тканина плат. ч/б	180	220	9,2	9,3
	Тканина плат. п/б	1500	1750	6,4	5,6

*Виконати умови задачі 15.9. Зробити висновки.*

**15.13.** В таблиці наведено такі дані за підприємствами:  
**Таблиця 15.15**

Підприємство	Вид продукції	Випуск продукції, тис.м		Собівартість 1 м, грн	
		Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
№ 1	Тканина плат. ч/б	300	360	8,5	7,6
	Тканина плат. п/б	2200	1900	6,0	5,2
№ 2	Тканина плат. ч/б	190	230	9,3	9,5
	Тканина плат. п/б	1600	1800	6,5	5,7

*Виконати умови задачі 15.10. Зробити висновки.*

**15.14.** В таблиці наведено такі дані за підприємствами:

**Таблиця 15.16**

Підприємство	Вид продукції	Випуск продукції, тис.м		Собівартість 1 м, грн	
		Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
№ 1	Тканина плат. ч/б	310	370	8,6	7,7
	Тканина плат. п/б	2250	1950	6,2	5,3
№ 2	Тканина плат. ч/б	195	235	9,4	9,6
	Тканина плат. п/б	1650	1850	6,6	5,8

*Виконати умови задачі 15.11. Зробити висновки.*



**15.15.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 12%, а витрати на 1 грн товарної продукції знизилась на 2,5%. *Визначити*, на скільки процентів змінився обсяг витрат на виробництво продукції.

**15.16.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 13%, а витрати на 1 грн товарної продукції знизилась на 2,6%. *Визначити*, на скільки процентів змінився обсяг витрат на виробництво продукції.

**15.17.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 13,5%, а витрати на 1 грн товарної продукції знизилась на 2,8%. *Визначити*, на скільки процентів змінився обсяг витрат на виробництво продукції.

**15.18.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 6%, а обсяг виробництва – на 4%. *Визначити*, як змінилися витрати на 1 грн готової продукції. *Зробити* висновки.

**15.19.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 6,5%, а обсяг виробництва – на 4,5%. *Визначити*, як змінилися витрати на 1 грн готової продукції. *Зробити* висновки.

**15.20.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 7%, а обсяг виробництва – на 5%. *Визначити*, як змінилися витрати на 1 грн готової продукції. *Зробити* висновки.

**15.21.** В структурі собівартості продукції в базисному періоді витрати за статтею „Сировина і матеріали” склали 58%, а за статтею „Заробітна плата” – 18%. У звітному періоді в порівнянні з базисним питомі витрати сировини і матеріалів знизались на 4%, а ціни на матеріали зросли у середньому на 2%. За цей же період

середня заробітна плата робочих основного виробництва зросла на 3%, а рівень їх продуктивності праці зріс на 7%. Визначити зміни собівартості одиниці продукції у звітному періоді в зрівнянні з базисним, якщо по іншим статтям змін не було.

**15.22.** В структурі собівартості продукції в базисному періоді витрати за статтею „Сировина і матеріали” склали 59%, а за статтею „Заробітна плата” – 19%. У звітному періоді в зрівнянні з базисним питомі витрати сировини і матеріалів знизались на 5%, а ціни на матеріали зросли у середньому на 2,5%. За цей же період середня заробітна плата робочих основного виробництва зросла на 4%, а рівень їх продуктивності праці зріс на 8%. Визначити зміни собівартості одиниці продукції у звітному періоді в зрівнянні з базисним, якщо по іншим статтям змін не було.

**15.23.** В структурі собівартості продукції в базисному періоді витрати за статтею „Сировина і матеріали” склали 60%, а за статтею „Заробітна плата” – 19,5%. У звітному періоді в зрівнянні з базисним питомі витрати сировини і матеріалів знизались на 5,5%, а ціни на матеріали зросли у середньому на 2,8%. За цей же період середня заробітна плата робочих основного виробництва зросла на 4,2%, а рівень їх продуктивності праці зріс на 8,3%. Визначити зміни собівартості одиниці продукції у звітному періоді в зрівнянні з базисним, якщо по іншим статтям змін не було.

**15.24.** Є такі дані про собівартість продукції підприємства у звітному періоді:

**Таблиця 15.17**

Вид продукції	Оптова ціна підприємства, грн	Вироблено у звітному році, тис. шт	Собівартість одиниці продукції, грн	
			за планом	фактично
А	24,0	1,6	23,0	21,0
Б	9,0	4,8	7,2	7,5
В	14,5	2,6	10,2	9,8

*Визначити:* 1) собівартість випущеної товарної продукції за плановою та фактичною собівартістю; 2) витрати на 1 грн фактично випущеної товарної продукції, виходячи із планової та фактичної собівартості; 3) індекс собівартості та абсолютну суму зміни витрат на 1 грн товарної продукції за рахунок зміни собівартості. *Зробити* висновки.

**15.25.** Є такі дані про собівартість продукції підприємства у звітному періоді:

**Таблиця 15.18**

Вид продукції	Оптова ціна підприємства, грн	Вироблено у звітному році, тис. шт	Собівартість одиниці продукції, грн	
			за планом	фактично
А	25,0	1,8	23,2	21,2
Б	10,0	4,9	7,3	7,7
В	15,0	2,7	10,4	9,9

*Визначити:* 1) собівартість випущеної товарної продукції за плановою та фактичною собівартістю; 2) витрати на 1 грн фактично випущеної товарної продукції, виходячи із планової та фактичної собівартості; 3) індекс собівартості та абсолютну суму зміни витрат на 1 грн товарної продукції за рахунок зміни собівартості. *Зробити* висновки.

**15.26.** Є такі дані про собівартість продукції підприємства у звітному періоді:

**Таблиця 15.19**

Вид продукції	Оптова ціна підприємства, грн	Вироблено у звітному році, тис. шт	Собівартість одиниці продукції, грн	
			за планом	фактично
А	25,5	1,9	23,3	21,3
Б	10,5	5,0	7,4	7,8
В	15,6	2,8	10,5	9,9

*Визначити:* 1) собівартість випущеної товарної продукції за плановою та фактичною собівартістю; 2) витрати на 1 грн фактично випущеної товарної продукції, виходячи із планової та фактичної собівартості; 3) індекс собівартості та абсолютну суму зміни витрат на 1 грн товарної продукції за рахунок зміни собівартості. *Зробити висновки.*

**15.27.** В таблиці наведено інформацію про виробництво і собівартість однорідної продукції, яка виробляється двома підприємствами:

**Таблиця 15.20**

Підприємство	Базисний період		Звітний період	
	Виготовлено продукції, шт.	Собівартість одиниці, грн	Виготовлено продукції, шт.	Собівартість одиниці, грн
№ 1	160000	29	190000	27
№ 2	11200	32	9000	21

*Розрахувати:* 1) індекси собівартості за кожним підприємством; 2) індекс середньої собівартості продукції за двома підприємствами разом і його зміну під впливом зміни собівартості продукції, структурних зрушень випуску продукції за підприємствами. *Зробити висновки.*

**15.28.** В таблиці наведено інформацію про виробництво і собівартість однорідної продукції, яка виробляється двома підприємствами:

**Таблиця 15.21**

Підприємство	Базисний період		Звітний період	
	Виготовлено продукції, шт.	Собівартість одиниці, грн	Виготовлено продукції, шт.	Собівартість одиниці, грн
№ 1	160500	29,5	198000	27,5
№ 2	11300	31,5	9500	20,5

*Розрахувати:* 1) індекси собівартості за кожним підприємством; 2) індекс середньої собівартості продукції за двома підприємствами разом і його зміну під впливом зміни собівартості продукції, структурних зрушень випуску продукції за підприємствами. *Зробити висновки.*

**15.29.** Виробництво товарної продукції в оптових цінах підприємства у звітному році порівняно з попереднім роком зросло на 7,2%, а обсяг виробництва – на 5,1%. *Визначити, як змінилися витрати на 1 грн готової продукції. Зробити висновки.*

**15.30.** За підприємством є такі дані, грн:

**Таблиця 15.22**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
Чиста реалізація	290000	320000
Чистий прибуток	49460	48600
Середньорічна вартість активів	150000	180000
Середньорічна вартість власного капіталу	78000	84000

*Визначити:* 1) рентабельність продажу за кожний рік та її динаміку; 2) рентабельність активів та їх динаміку; 3) рентабельність капіталу та його динаміку. *Зробити висновки.*

## 16. СТАТИСТИКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### 16.1. Ефективність суспільного виробництва як основний чинник успішного розвитку економіки

Зростання конкуренції з боку вітчизняного і зарубіжних виробників, обмеженість природних ресурсів і пов'язане з цим подорожчання витрат на виробництво продукції та надання послуг обумовлює необхідність підвищення ефективності суспільного виробництва як основного чинника успішного функціонування економіки.

Під терміном «ефект» (від латинського слова «effectus») розуміють дію, результат, наслідок чогось. Тому *економічна ефективність* означає співвідношення результатів економічної діяльності та витрат, пов'язаних із досягненням цих результатів, і оцінюється за логічною формулою

$$\text{Економічна ефективність} = \frac{\text{Результат економічної діяльності}}{\text{Витрати}}. \quad (16.1)$$

В якості *результату* на рівні економіки в цілому виступають: валовий випуск; валовий внутрішній (національний) продукт; національний доход; валові збереження (накопичення). На рівні окремих галузей, секторів і окремих підприємств результатами діяльності є: валовий випуск; валова додана вартість; чиста додана вартість; валовий та чистий прибуток.

В ході виробництва продукції функціонують витрати у вигляді ресурсів і поточних витрат.

*Ресурси* – це авансовані витрати виробництва, які складаються з середнього обсягу основного капіталу (основних фондів  $\Phi_{осн}$ ), оборотного капіталу (оборотних фондів  $\Phi_{об}$ ) та робочої сили (робітників виробництва) – ресурсів праці (РП).

Для прийняття однакових одиниць вимірювання загального обсягу ресурсів використовують як трудові, так і вартісні показники.

Оцінку основного та оборотного капіталу у трудових показниках дістають як частку від ділення їх вартості на показник рівня продуктивності праці. З доданням цих величин до ре-

сурсів праці визначають загальний обсяг ресурсів у показниках праці.

Для одержання загального обсягу ресурсів у вартісному вираженні вважають, що швидкість обороту витрат праці близька до швидкості обороту матеріальних витрат. Тому ресурси праці у вартісному вираженні визначають як результат ділення оплати праці на коефіцієнт швидкості обороту матеріальних витрат. Останній розраховується відношенням витрат до ресурсів.

*Поточні витрати* – це спожиті в процесі виробництва ресурси, які складаються із суми нарахованої амортизації основного капіталу (А), вартості спожитих на виробництво сировини, матеріалів, палива тощо (М), суми фактично нарахованої заробітної плати (ОП).

При розгляданні промислового виробництва продукції *економічна ефективність виробництва* як відносна величина  $E$  розраховується за формулами:

- по відношенню до ресурсів

$$E_p = \frac{НД}{\Phi_{очн} + \Phi_{об} + РП}; \quad (16.2)$$

- по відношенню до поточних витрат

$$E_a = \frac{НД}{А + М + ОП}, \quad (16.3)$$

де НД – обсяг національного доходу або чистої продукції.

Утриманням в знаменниках формул (16.2) та (16.3) дає тільки про основний капітал ( $\Phi_{очн}$  або А), чи оборотний капітал ( $\Phi_{об}$  або М), чи ресурси праці (РП або ОП), можна одержати частинні показники ефективності основного капіталу, оборотного капіталу або ресурсів праці.

Аналіз структури формул (16.2) і (16.3) показує, що головною метою підвищення ефективності суспільного виробництва є одержання додаткового ефекту без додаткових витрат, тобто за рахунок економії ресурсів і поточних витрат. Тому для країн з розвиненою ринковою економікою *критерієм економічної ефективності* є досягнення заздалегідь зафіксованого результату з мінімальними витратами виробничих факторів.

*Шляхами економії ресурсів* суспільного виробництва продукції є одержання більшого ефекту з кожної грошової оди-

ниці основних фондів, з кожної грошової одиниці оборотних фондів, у розрахунку на кожного працівника ресурсів праці.

*Шляхами економії поточних витрат* з виробництва продукції є: менший обсяг списання амортизації основних фондів на кожен одиницю продукцію; раціональне використання оборотних коштів за рахунок збільшення швидкості їх обертання, зменшення частки браку; економія робочого часу на одиницю ефекту для витрат праці.

*Відносна економія окремих видів витрат* виробництва для ресурсів і поточних витрат складає:

- для основного капіталу  

$$\Phi_{осн1} - \Phi_{осн0} I_{НД}; \quad A_1 - A_0 I_{НД}; \quad (16.4)$$

- для оборотного капіталу  

$$\Phi_{об1} - \Phi_{об0} I_{НД}; \quad M_1 - M_0 I_{НД}; \quad (16.5)$$

- для ресурсів праці  

$$PP_1 - PP_0 I_{НД}; \quad OP_1 - OP_0 I_{НД}; \quad (16.6)$$

де позначки «0» та «1» характеризують значення відповідних величин у базисному та поточному періодах;

$I_{НД}$  – індекс національного доходу.

Результати розрахунків зі знаком «-» показують відносну економію, зі знаком «+» – перевитрату.

При аналізі динаміки ефективності та її зміни під впливом окремих факторів використовується індексний метод.

*Індекс середньої ефективності* розраховується за формулою:

$$I_E = \bar{E}_1 : \bar{E}_0 = \frac{НД_1}{\Phi_{осн1} + \Phi_{об1} + PP_1} : \frac{НД_0}{\Phi_{осн0} + \Phi_{об0} + PP_0}. \quad (16.7)$$

*Абсолютний приріст ефективності:*

$$\Delta E = \bar{E}_1 - \bar{E}_0. \quad (16.8)$$

Вплив окремих факторів на динаміку окремих рівнів ефективності визначається за допомогою:

- *індексу впливу динаміки обсягу національного доходу*

$$I_E^{НД} = \frac{НД_1}{\Phi_{осн1} + \Phi_{об1} + PP_1} : \frac{НД_0}{\Phi_{осн0} + \Phi_{об0} + PP_0} \quad (16.9)$$

(якщо від першого відношення відрахувати друге, отримаємо приріст економічної ефективності під впливом динаміки національного доходу).



нального доходу);

- *індексу впливу на ефективність зміни обсягу ресурсів*

$$I_E^P = \frac{НД_1}{\Phi_{осн1} + \Phi_{об1} + РП_1} : \frac{НД_0}{\Phi_{осн0} + \Phi_{об0} + РП_0}. \quad (16.10)$$

За аналогією розраховується приріст економічної ефективності за рахунок зміни ресурсів.

Показник економічної ефективності – середня величина. Загальна середня ефективність економіки країни в цілому залежить від рівня ефективності окремих галузей виробництва і питомої ваги кожної галузі (витрат) у загальному внеску в ефективність. Для такого факторного аналізу використовують систему взаємопов'язаних індексів:

- *індекс середньої ефективності змінного складу*

$$I_E^{3C} = \frac{\sum E_1 d_1}{\sum E_0 d_0}, \quad (16.11)$$

де  $d$  – частка сукупних витрат окремих галузей у загальному обсязі;

- *індекс середньої ефективності фіксованого складу*

$$I_E^{\Phi C} = \frac{\sum E_1 d_1}{\sum E_0 d_1}; \quad (16.12)$$

- *індекс середньої ефективності структурних зрушень*

$$I_E^{C3} = \frac{\sum E_0 d_1}{\sum E_0 d_0}. \quad (16.13)$$

Абсолютний приріст ефективності розраховується як різниця чисельника та знаменника кожного індексу.

## ***16.2. Показники ефективності економічної діяльності у міжнародній статистиці***

Для оцінки широкого спектру рівня та динаміки ефективності не тільки продукції, але й послуг, що надаються, та робіт, що виконуються, в міжнародній статистиці використовується велика кількість показників, які можна об'єднати в такі групи:

- показники рентабельності продукції, послуги і виробництва;

- показники ефективності витрат живої праці;
- показники ефективності витрат уречевленої праці;
- показники ефективності капіталовкладень.

Більшість із цих показників може бути розраховано як на рівні економіки, так і на рівні галузей, секторів і окремих підприємств. Розглянемо перейменовані показники.

1. *Ефективність рентабельності продукції послуг і виробництва* залежить від співвідношення витрат та прибутку.

Розглянемо витрати пропорційні та структуровані. До складу *пропорційних витрат* відносять витрати на сировину та матеріали, паливо та енергію, заробітну плату робітників, на виробничий транспорт, будівельні матеріали, конструкції та деталі, на насіння, корма, добрива, хімікати, комісійні виплати за продаж продукції. *Структуровані витрати* охоплюють витрати на амортизацію основного виробничого капіталу, на утримання адміністративних органів підприємства, виробничі послуги, інші витрати (збитки від браку, відсотки за кредит, збитки від стихійних лих, витрати на рекламу тощо).

При розрахунку *валового прибутку* необхідно визначити собівартість продукції (послуг): валовий прибуток є різниця між вартістю та собівартістю.

В міжнародній економіці використовуються *два методи калькуляції собівартості*: за замовленням і за процесами. Калькуляція собівартості *за замовленням* використовується в будівництві і у тих галузях промисловості, які спеціалізуються на випуску унікальної та крупно габаритної продукції (аерокосмічної, суднобудування, машинобудування тощо). Облік собівартості *за процесами* використовується у сільському господарстві, у галузях промисловості, які випускають масову типову продукцію (добувна промисловість, виробництво продуктів харчування, непродовольчих товарів і т.і.).

Для характеристики *загальної рентабельності виробництва* велике значення має структура вартості реалізації продукції за її елементами, яка включає пропорційні структуровані витрати, валовий прибуток від експлуатації. Якщо з валового прибутку відрахувати фінансові виплати (повернення кредиту разом з процентами, виплачені штрафи і т.і.) та виплачені податки, то

залишок являє собою чистий прибуток і може бути розрахована *чиста рентабельність виробництва*. В результаті показники рентабельності виробництва обчислюються за формулами:

$$K_{\text{заг.рент.виробн.}} = \frac{\text{Валовий прибуток}}{\text{Сукупні витрати з експлуатації}} ; \quad (16.14)$$

$$K_{\text{чист.рент.виробн.}} = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Сукупні витрати з експлуатації}}$$

Показник рентабельності продукції розраховується як відношення валового прибутку від виробництва будь-якого продукту або послуги ( $P$ ) до суми витрат на його створення ( $R$ ):

$$K_{\text{рент.прод.}} = \frac{P}{R} . \quad (16.15)$$

2. В міжнародній статистиці рівень та динаміка *ефективності використання живої праці* вивчається за допомогою показників трудових ресурсів і продуктивності праці.

Показниками використання *трудових ресурсів* є показники працездатності, зайнятості, активності та безробіття, а також показники використання робочого часу, що розглянуто в главах 13 та 15.

До показників продуктивності праці в міжнародній статистиці відносяться такі:

- 1) валова продуктивність праці;
- 2) чиста продуктивність праці;
- 3) глобальна продуктивність факторів;
- 4) тотальна продуктивність факторів;
- 5) інтегральна продуктивність праці.

Показник *валової продуктивності праці* розраховується за формулою

$$ВПП = \frac{ВВ}{ВП} , \quad (16.16)$$

де ВПП – валова продуктивність праці;

ВВ – валовий випуск (валова продукція);

ВП – витрати праці.

Показник *чистої продуктивності праці* являє собою відношення вартості чистої продукції до витрат праці. Чиста продукція за галузями економіки визначається на основі міжгалузе-

вого балансу продукції шляхом відрахування із вартості валового випуску продукції величини проміжного споживання та амортизації постійного капіталу. Показники витрат праці ті ж самі, що і при визначенні валової продуктивності праці.

*Глобальна продуктивність факторів* є найбільш важливим показником продуктивності праці. Він відображає вплив на рівень продуктивності не тільки витрат живої праці, але й витрат інших факторів. Тому продуктивність праці виступає як один із часткових показників продуктивності по відношенню до глобальної продуктивності факторів (постійного капіталу, змінного капіталу тощо). Індекс глобальної продуктивності факторів визначається як зважена середня арифметична із індексів часткової продуктивності всіх факторів виробництва.

Показник глобальної продуктивності розраховується діленням повної вартості валової продукції (чисельника дробу) на витрати всіх інших факторів виробництва плюс витрати живої праці (знаменник).

*Тотальна продуктивність факторів* визначається за аналогією до глобальної продуктивності факторів. Єдина відмінність полягає в тому, що в чисельнику показника тотальної продуктивності факторів враховується величина чистої доданої вартості (чистої продукції). У знаменнику відображаються витрати праці і постійного капіталу.

Динаміка продуктивності праці вивчається шляхом розрахунку відповідних індексів. В залежності від наявної статистичної інформації розраховуються натуральні, умовно-натуральні, трудові та вартісні індекси продуктивності (див. главу 7).

При вивченні динаміки продуктивності праці на основі вартісних показників продукції в міжнародній статистиці використовують індекси змінного та фіксованого складу. Вони визначаються як за вартістю валової продукції або за доданою вартістю (валова продуктивність праці), так і за чистою продукцією (чиста продуктивність праці). Найчастіше вартість валової продукції використовується для характеристики продуктивності праці підприємства або фірм, а додана вартість або чиста продукція – на рівні окремих галузей або економіки в цілому

В останній час у зв'язку із складанням національних ра-

хунків широке розповсюдження отримали розрахунки рівнів і динаміки продуктивності праці як відношення вартості валової або чистої доданої вартості до витрат живої праці, що відбивається або чисельності зайнятих робітників, або в кількості відпрацьованих людино-днів і людино-годин, або в сумі заробітної плати, нарахованої за відпрацьований час. При цьому показники валової або чистої доданої вартості розраховують в постійних цінах, що дозволяє точно характеризувати динаміку продуктивності праці.

3. Для характеристики *ефективності витрат уречевленої праці* в міжнародній статистиці використовують такі ж показники, що частково розглянуті у главі 10:

1) *фондовіддача*  $f$ , яка розраховується за формулою (10.19):

$$f = \frac{Q}{\bar{V}},$$

де  $Q$  – результат виробництва (обсяг реалізованої продукції, валова додана вартість, чиста додана вартість, валовий дохід, чистий дохід);

$\bar{V}$  – середня вартість основного капіталу за даний період.

Показник фондовіддачі характеризує результат виробництва в розрахунку на одиницю вартості основного капіталу;

2) *фондомісткість*  $\nu = \frac{1}{f}$  розраховується як обернена величина до фондовіддачі і характеризує вартість основного капіталу  $\bar{V}$  для отримання одиниці результату виробництва  $Q$ ;

3) *матеріаломісткість продукції*  $m$ , що розраховується за формулою (10.36) зіставленням результату виробництва  $Q$  і вартості споживчих матеріальних ресурсів (або вартості проміжного споживання)  $M$ :

$$m = \frac{Q}{M}.$$

Показник матеріальності характеризує результат виробництва в розрахунку на одиницю вартості спожитих матеріальних ресурсів;

4) *матеріаловіддача* обернена до матеріаломісткості  $\frac{I}{m}$  і відповідає вартості спожитих матеріальних ресурсів  $M$  для отримання одиниці результатів виробництва  $Q$ .

Показники використання матеріалів матеріаломісткість і матеріаловіддача мають важливе значення на сучасному етапі розвитку світової економіки, тому як запаси природних ресурсів зменшуються, а ціни на них зростають. У зв'язку з цим все більше застосування знаходять ресурсозберігаючі технології та використання вторинної сировини; *показники питомих витрат оборотного капіталу* на виробництво конкретних видів продукції. Вони визначаються як у натуральному, так і в вартісному вигляді шляхом ділення фактичних витрат окремих видів оборотного капіталу на кількість (вартість) виготовленої продукції. Широку базу для розрахунку окремих витрат являє собою міжгалузевий баланс валового внутрішнього продукту (система таблиць «витрати-випуск»). За даними цього балансу розраховуються не тільки прямі питомі витрати (витрати на даному підприємстві або в даній галузі), але й повні питомі витрати, що додатково включають побічні витрати даного виду оборотного капіталу в зв'язаних галузях.

4. *Система показників економічної ефективності капіталовкладень* включає такі показники:

1) *питома вага капіталовкладень* в загальній сумі інвестицій і оборотний капітал. Показник визначається за формулою

$$ПВ_k = \frac{KB}{I}, \quad (16.17)$$

де  $ПВ_k$  – питома вага капіталовкладень;

$KB$  – капіталовкладення;

$I$  – загальна сума інвестицій.

Цей показник характеризує капіталовкладення в основний капітал, які припадають на одиницю вартості загальної суми інвестицій за той ж період. Чим більше частка капіталовкладень в основний капітал в загальному обсязі інвестицій, тим швидше здійснюється процес оновлення виробничого апарату;

2) *термін сукупності капіталовкладень*. Він показує, через скільки років вкладення в основний капітал будуть покри-

ті за рахунок додаткового прибутку, який отримано у зв'язку із здійсненням цих капіталовкладень:

$$T_k = \frac{KB}{\text{ЧДП}}, \quad (16.18)$$

де  $T_k$  – термін сукупності капіталовкладень:

$\text{ЧДП}$  – чистий додатковий прибуток.

3) *показник капіталоємкості продукції*. Він характеризує обсяг капіталовкладень, необхідних для досягнення одиниці приросту результату виробництва і розраховується за формулою:

$$K_e = \frac{KB}{Q}, \quad (16.19)$$

де  $K_e$  – капіталомісткість;

$Q$  – Результат виробництва.

Ефективність є результативністю *економічної діяльності* зі створення матеріальних благ та надання послуг.

Одним з вагомих показників у міжнародній статистиці, що характеризує економічну діяльність найбільших компаній світу є *індекс Доу-Джонса*. Це середній показник курсів акцій групи промислових, залізничних і комунальних компаній США, який публікується фірмою «Доу Джонс енд компані» з кінця XIX століття. Розраховується як середня арифметична проста коженденних котіровок цих компаній на момент закриття біржі.

Значення індексу Доу-Джонса виходить за рамки США, так як на Нью-Йоркській біржі концентрується більш як 50% всього біржового обороту розвинених країн світу з ринковою економікою і він відбиває динаміку ділової активності 500 корпорацій світу. Рух цього індексу слугує своєрідним сигналом. Тому індекс Доу-Джонса використовується в якості основного показника динаміки ділової активності у світовій економіці.

Існують і інші індекси курсів акцій: наприклад, в Великобританії – *індекс Рейтера*, в ФРН – *індекс «Франкфуртер Альгемайне Цайтунг»*, в Росії – *індекс «РТС-Інкотерфакс»*.

### *Питання для самоконтролю*

1. Пояснити поняття «ефект», «економічна ефективність».
2. Як визначається економічна ефективність?
3. Що виступає в якості результату економічної діяльності на рівні економіки країни? на рівні галузей, секторів і окремих підприємств?
4. Що входить в поняття «витрати»?
5. Що включається в поняття «ресурси», «поточні витрати»?
6. Як розраховується показник економічної ефективності виробництва по відношенню до ресурсів? поточних витрат?
7. Шляхи економії ресурсів? поточних витрат?
8. Як оцінюється динаміка економічної ефективності виробництва?
9. Які групи показників використовуються для характеристики ефективності економічної діяльності у міжнародній економіці?
10. На чому засновано оцінку ефективності рентабельності продукції, послуг і виробництва?
11. Які витрати входять до складу пропорційних? структурованих?
12. Які методи калькуляції собівартості використовуються в міжнародній економіці?
13. Як розраховується загальна рентабельність виробництва? чиста рентабельність виробництва?
14. Як розраховується показник рентабельності продукції?
15. Як вимірюють витрати живої праці?
16. Показники продуктивності праці.
17. Показники ефективності витрат уречевленої праці.
18. Показники економічної ефективності капіталовкладень.
19. Показники ділової активності економічної діяльності.



## Методичні вказівки до рішення типових задач

**Задача 1. Розрахунок показників ефективності суспільного виробництва.** Є такі дані за економікою країни (млрд.дол.)

Таблиця 16.1

Показник	Період	
	базисний	поточний
1	2	3
1. Створений національний дохід у фактичних цінах	158	266
2. Середньорічна вартість основного капіталу	214	336
3. Середньорічна оборотного капіталу	85	135
4. Ресурси праці матеріального виробництва	53	86

*Визначити:* 1) загальні показники ефективності суспільного виробництва; 2) динаміку ефективності; 3) частинні показники ефективності; 4) абсолютну економію окремих видів ресурсів; 5) абсолютний розмір приросту національного доходу за факторами. *Зробити висновки.*

### Розв'язання

1. Загальний показник ефективності по відношенню до ресурсів дорівнює:

- в базисному періоді

$$E_{p0} = \frac{НД_0}{\Phi_{осн_0} + \Phi_{об_0} + РП_0} = \frac{158}{214 + 85 + 53} = \frac{158}{352} \approx 0,449;$$

- в поточному періоді

$$E_{p1} = \frac{НД_1}{\Phi_{осн_1} + \Phi_{об_1} + РП_1} = \frac{266}{336 + 135 + 86} = \frac{266}{557} \approx 0,478.$$

*Висновок.* У поточному періоді загальний показник ефективності вище ніж у базисному, що відповідає більшої результативності праці поточного періоду.

## 2. Динаміка ефективності:

$$I_E = \frac{E_{p1}}{E_{p0}} = \frac{0,478}{0,449} \approx 1,064 \text{ або } 106,4\%.$$

*Висновок.* У поточному періоді в зрівнянні з базисним ефективність суспільного виробництва зростає в 1,064 рази, або на  $(106,4-100,0)=6,4\%$ .

## 3. Частинні показники ефективності:

- *основного капіталу:*  
в базисному періоді –  $158:214 \approx 0,738$ ;  
в поточному періоді –  $266:336 \approx 0,792$ ;
- *оборотного капіталу:*  
в базисному періоді –  $158:85 \approx 1,859$ ;  
в поточному періоді –  $266:135 \approx 1,970$ ;
- *ресурсів праці:*  
в базисному періоді –  $158:53 \approx 2,98$ ;  
в поточному періоді –  $266:86 \approx 3,09$ .

*Висновок.* Частинні показники основного та оборотного капіталу ресурсів праці у поточному періоді вищі у зрівнянні з аналогічними показниками у базисному періоді.

## 4. Відносна економія в абсолютному виразі окремих видів ресурсів:

- *основного капіталу:*  
 $336 - 214 \frac{266}{158} \approx -24$  млрд.дол.;
- *оборотного капіталу:*  
 $135 - 85 \frac{266}{158} \approx -8$  млрд.дол.;
- *ресурсів праці:*

$$86 - 53 \frac{266}{158} \approx -3 \text{ млрд.дол.}$$

*Висновок.* Результати розрахунку свідчать про те, що за всіма видами ресурсів має місце економія в поточному періоді у зрівнянні з базисним.

5. Абсолютний приріст національного доходу:

- *в цілому*  
 $266 - 158 = 108$  млрд.дол.;
- *в тому числі за рахунок*  
 зростання ефективності суспільного виробництва  
 $(0,478 - 0,449) * 0,449 \approx 92$  млрд.дол.

*Висновок.* У поточному періоді в зрівнянні з базисним національний дохід зріс на 108 млрд.дол., в тому числі за рахунок зростання ефективності суспільного виробництва – на 16 млрд.дол. та динаміки виробничих ресурсів і ресурсів праці – на 92 млрд.дол.

**Задача 2. Розрахунок індексів ефективності суспільного виробництва.** За даними, наведеними у таблиці 16.2, *визначити:* 1) індекси змінного складу, фіксованого складу, структурних зрушень середнього рівня ефективності виробництва; 2) абсолютну зміну середнього рівня ефективності в цілому та за рахунок зміни ефективності окремих галузей і за рахунок зміни структури галузей; 3) абсолютний приріст обсягу виробництва в цілому та за рахунок підвищення ефективності виробництва і за рахунок зміни динаміки обсягу виробничих ресурсів. *Зробити висновки.*

**Таблиця 16.2**

Галузь	Виробництво продукції за період, млн.дол.		Обсяг виробничих ресурсів за період, млн.дол.	
	базисний	поточний	базисний	поточний
А	620	710	560	570
Б	830	1050	710	860
Всього	1450	1760	1270	1430

## Розв'язання

1. Питома вага ресурсів окремих галузей:

**А** в базисному періоді  $560:1270 \approx 0,441$ ;  
в поточному періоді  $570:1430 \approx 0,399$ ;

**Б** в базисному періоді  $710:1270 \approx 0,559$ ;  
в поточному періоді  $860:1430 \approx 0,601$ .

Рівень ефективності:

**А** в базисному періоді  $E_{A0}=620:560 \approx 1,107$ ;  
в поточному періоді  $E_{A1}=710:570 \approx 1,246$ ;

**Б** в базисному періоді  $E_{B0}=830:710 \approx 1,169$ ;  
в поточному періоді  $E_{B1}=1050:860 \approx 1,221$ .

Індекс ефективності змінного складу:

$$I_E^{ЗС} = \frac{\sum E_1 d_1}{\sum E_0 d_1} = \frac{1,246 * 0,399 + 1,221 * 0,601}{1,107 * 0,399 + 1,169 * 0,601} \approx \frac{1,231}{1,144} \approx 1,076, \\ \text{або } 107,9\%.$$

Індекс ефективності фіксованого складу:

$$I_E^{\PhiС} = \frac{\sum E_1 d_1}{\sum E_0 d_1} = \frac{1,231}{1,107 * 0,399 + 1,169 * 0,601} \approx \frac{1,231}{1,144} \approx 1,076$$

Індекс ефективності структурних зрушень:

$$I_E^{СЗ} = \frac{\sum E_0 d_1}{\sum E_0 d_0} = \frac{1,144}{1,221 * 0,601 + 1,246 * 0,399} \approx 1,003, \text{ або } \\ 100,3\%.$$

*Висновок.* Динаміка ефективності суспільного виробництва, визначення за допомогою індексів показує: середній рівень ефективності за рахунок зміни ефективності виробничої діяльності у галузях А та Б та за рахунок зміни у структурі галузей у поточному періоді у зрівнянні з базисним періодом збільшився у 1,079 рази, або на  $(107,9-100,0)=7,9\%$ ; середній рівень ефектив-

ності за рахунок зміни ефективності за рахунок зміни ефективності виробничої діяльності у галузях А та Б при незмінній їх структурі у поточному періоді у зрівнянні з базисним періодом збільшився в 1,076 рази, або на  $(107,6-100,0)=7,6\%$ ; середній рівень ефективності за рахунок лише змін у структурі галузей А та Б у поточному періоді в зрівнянні з базисним періодом збільшився у 1,003 рази або на  $(100,0-100,0)=0,3\%$ .

2. Абсолютна зміна середнього рівня ефективності складає

$$\sum E_1 d_1 - \sum E_0 d_0 = 1,231 - 1,141 = 0,09;$$

за рахунок зміни ефективності окремих галузей -

$$\sum E_1 d_1 - \sum E_0 d_1 = 1,231 - 1,144 = 0,087;$$

за рахунок зміни структури галузей -

$$\sum E_0 d_1 - \sum E_0 d_0 = 1,144 - 1,141 = 0,003.$$

3. Абсолютний приріст обсягу виробництва склав

$$1760 - 1450 = 310 \text{ млн. дол.},$$

в тому числі за рахунок:

- підвищення ефективності виробництва  
 $(\sum E_1 d_1 - \sum E_0 d_0) * P_1 = (1,231 - 1,141) * 1430 \approx 128 \text{ млн. дол.};$
- зміни динаміки обсягу виробничих ресурсів  
 $(P_1 - P_0) * \sum E_0 d_0 = (1430 - 1270) * 1,141 \approx 182 \text{ млн. дол.}.$

**Задача 3. Розрахунок індексів національного доходу та ефективності суспільного виробництва.** За звітними даними в поточному періоді в зрівнянні з базисним є такі дані: витрати праці збільшились на 8%; продуктивність праці – на 6%; питома вага матеріальних витрат у сукупному продукті збільшилась з 46 до 47%; обсяг виробничих ресурсів сфери матеріального виробництва зріс на 10%. Визначити індекси національного доходу та ефективності суспільного виробництва.

## Розв'язання

Індекси національно доходу:

$$I_{\text{НД}} = 1,08 * 1,06 \frac{0,53}{0,54} \approx 1,08 * 1,06 * 0,981 \approx 1,123, \text{ або } 112,3\%.$$

*Висновок.* Національний дохід в поточному періоді у зрівнянні з базисним збільшився в 1,123 рази, або на  $(112,3-100,0)=12,3\%$ .

Індекс ефективності суспільного виробництва:

$$I_E = 1,123 : 1,100 \approx 1,021, \text{ або } 102,1\%.$$

*Висновок.* При збільшенні національного доходу ефективність суспільного виробництва зростає в 1,021 рази або на  $(102,1-100,0)=2,1\%$

## Задачі

**16.1.** Є такі умовні дані за країною (млрд.дол.):

**Таблиця 16.3**

Показник	Період	
	базисний	поточний
1. Національний дохід	128	207
2. Амортизація основного капіталу	12	23
3. Матеріальні витрати (без амортизації)	108	149
4. Фонд оплати праці робітників сфери матеріального виробництва	37	52

*Визначити:* 1) показники ефективності суспільного виробництва в базисному і поточному періодах; 2) динаміку цих показників за рахунок зміни національного доходу та обсяг витрат. *Зробити висновки.*

**16.2.** За даними задачі 16.1 *визначити* частинні показники ефективності суспільного виробництва та їх відносну економію в поточному періоді у зрівнянні з базисним. *Зробити* висновки.

**16.3.** За статистичною звітністю країни є такі дані (млрд.дол.):

**Таблиця 16.4**

Показник	Період	
	базисний	поточний
1. Національний дохід	128	207
2. Середня вартість основного капіталу	196	300
3. Середньорічна вартість оборотного капіталу	76	120
4. Ресурси праці матеріального виробництва	48	68

*Визначити:* 1) показники ефективності суспільного виробництва; 2) динаміку цих показників в цілому та за факторами; 3) абсолютний приріст національного доходу за рахунок ефективності суспільного виробництва і обсягу ресурсів. *Зробити* висновки.

**16.4.** За даними задачі 16.3 *визначити* частинні показники ефективності, відносну економію в поточному періоді у зрівнянні з базисним. *Зробити* висновки.

**16.5.** Є такі умовні дані за країною (млн.дол.):

**Таблиця 16.5**

Галузь	Обсяг виробленої продукції за період		Середньорічна сукупна вартість ресурсів сфери матеріального виробництва за період	
	базисний	поточний	базисний	поточний
А	2,24	4,32	1,37	2,50
Б	5,68	9,94	2,68	4,52
В	6,95	9,91	4,98	7,10

*Визначити* рівень і динаміку ефективності галузей. *Зробити* висновки.

**16.6.** За даними задачі 16.5 *визначити* індекси середньої ефективності виробництва змінного, фіксованого складу, структурних зрушень. *Зробити* висновки.

**16.7.** За даними задачі 16.6 *визначити* абсолютну відносну зміну ефективності виробництва в поточному періоді у зрівнянні з базисним за рахунок зміни ефективності окремих галузей та обсягу ресурсів. *Зробити* висновки.

**16.8.** Індекс національного доходу склав 125%, індекс фонду оплати праці – 115%. *Визначити* відносну економію оплати праці, якщо в поточному періоді він склав 220 млрд.дол. *Зробити* висновки.

**16.9.** *Визначити* індекси національного доходу та економічної ефективності суспільного виробництва, якщо в поточному періоді у зрівнянні з базисним витрати праці збільшились на 6%, продуктивність праці – на 4%, частка матеріальних витрат у сукупному продукті знизилась з 49 до 47%, а обсяг ресурсів сфери матеріального виробництва збільшився на 12%. *Зробити* висновки.

**16.10.** *Визначити* відносну економію виробничих ресурсів, якщо індекс національного доходу склав 1,15, а обсяг виробничих ресурсів у поточному періоді – 195 млрд.дол. і зріс на 25%. *Зробити* висновки.



## Глава 17. Статистика населення

### 17.1. Категорії населення та їх характеристики

Статистика населення є давньою галуззю статистичної науки, мета якої полягає в вивченні кількісної сторони населення в конкретних умовах суспільного розвитку. У завдання статистики населення входить вивчення і характеристика: чисельності населення і його розміщення за територією та місцем проживання; природного та механічного руху населення (народжуваності, смертності, приросту населення, міграцій, шлюбів та розлучень тощо); складу населення за соціальним станом, заняттям і професією, національністю, віком, статтю, освітою і т.і.

Чисельність населення, як основна кількісна характеристика, враховується за такими категоріями: *постійне населення* (ПН), яке постійно проживає в даному населеному пункті; *наявне населення* (НН), яке знаходиться на момент обліку населення на даній територіальній одиниці; *тимчасово проживаюче населення* (ТП); *тимчасово відсутнє населення* (ТВ).

Між цими категоріями населення існує такий зв'язок:

$$ПН = НН - ТП + ТВ.$$

Для характеристики чисельності населення в будь-якому пункті за даний період розраховується *середня чисельність населення*  $\bar{S}$  як:

- *середня арифметична*, якщо відомі показники чисельності населення на початок  $S_n$  і на кінець  $S_k$  періоду

$$\bar{S} = \frac{(S_n + S_k)}{2}, \text{ осіб}; \quad (17.1)$$

- *середня хронологічна* для моментного ряду при наявності даних про чисельність населення  $S_i$  на  $n$  рівних інтервалах за часом

$$\bar{S} = \frac{\left( \frac{1}{2} S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + \frac{1}{2} S_n \right)}{(n-1)}, \text{ осіб.} \quad (17.2)$$

Чисельність населення для окремих територій може характеризуватися таким показником як *щільність населення*:

$$p = \frac{S}{F}, \text{ осіб/км.кв,} \quad (17.3)$$

де  $F$  – площа території в квадратних кілометрах.

Серед *ознак групувань* в статистиці населення значне місце належить *демографічній ознаці*, згідно з якою населення групується за *статтю, віком, сімейним станом, національністю*. Окрім демографічного групування використовуються групування за *місцем проживання* (міське та сільське населення), *за джерелами засобів існування, рівнем освіти* тощо.

### **17.2. Статистичні показники природного та механічного руху населення**

В статистиці населення розрізняють природний та механічний рух населення. *Природний рух* – це рух, що змінює чисельність та склад населення шляхом його оновлення. *Механічний рух* означає рух населення за рахунок його територіального переміщення.

До показників природного руху населення відносять такі:

а) абсолютні показники:

- кількість народжених за рік (N);
- кількість померлих за рік (M);
- природний приріст (N-M);
- число зареєстрованих шлюбів за рік (C);
- кількість зареєстрованих розлучень за рік (D);

б) відносні показники:

- коефіцієнт народжуваності

$$n = \frac{N * 1000}{\bar{S}}, \text{ ‰;} \quad (17.4)$$

- коефіцієнт смертності

$$m = \frac{M * 1000}{\bar{S}}, \text{ ‰;} \quad (17.5)$$

- коефіцієнт дитячої смертності

$$K_{см.дит} = \frac{M_0}{N}, \quad (17.6)$$

де  $M_0$  – кількість дітей, які померли віком до 1 року за

рік;

$$\text{або } K_{см.дит} = \left( \frac{M_1}{N_1} + \frac{M_2}{N_0} \right) * 1000, \text{ ‰}, \quad (17.7)$$

де  $M_1$  – кількість дітей, які померли до 1 року в даному році, з кількості дітей, які народились у цьому році;

$M_2$  – кількість дітей, які померли в даному році, з кількості народжених в минулому році;

$N_1$  – кількість народжених у цьому році;

$N_0$  – кількість народжених в минулому році;

- *коефіцієнт шлюбності*

$$c = \frac{C * 1000}{\bar{S}}, \text{ ‰}; \quad (17.8)$$

- *коефіцієнт розлучуваності*

$$d = \frac{D * 1000}{\bar{S}}, \text{ ‰}; \quad (17.9)$$

- *коефіцієнт природного приросту населення*

$$K_{n.n} = \frac{N - M}{\bar{S}} \text{ ‰}; \quad (17.10)$$

- *коефіцієнт життєвості населення (коефіцієнт Покровського)*

$$K_{жс} = \frac{N}{M} * 100 \text{ ‰}. \quad (17.11)$$

Зазначені показники є загальними коефіцієнтами інтенсивності. Існують також спеціальні, часткові та сумарні коефіцієнти.

*Показниками механічного руху населення є такі:*

а) абсолютні показники:

- *кількість прибулих на постійне місце проживання за рік (П);*
- *кількість вибулих на постійне місце проживання в інші міста за рік (В);*
- *валова міграція (ВМ):*  
 $ВМ = П + В;$
- *механічний приріст (МП)*

$$MP = P - B;$$

б) відносні показники:

- коефіцієнт прибуття

$$K_n = \frac{P * 1000}{\bar{S}}, \text{‰}; \quad (17.12)$$

- коефіцієнт вибуття

$$K_B = \frac{B * 1000}{\bar{S}}, \text{‰}; \quad (17.13)$$

- коефіцієнт механічного приросту населення

$$K_{M.P} = \frac{(P - B) * 1000}{\bar{S}}, \text{‰}; \quad (17.14)$$

- коефіцієнт загального приросту

$$K_{3.P} = \frac{(N - M + P - B) * 1000}{\bar{S}}, \text{‰}. \quad (17.15)$$

Для статистичної оцінки демографічної ситуації використовуються методи розрахунку чисельності населення на перспективу.

Найбільш простим є обчислення середньорічних темпів росту чисельності населення за визначений період часу:

$$\bar{T} = m \sqrt[m]{\frac{S_n}{S_o}}, \quad (17.16)$$

де  $\bar{T}$  - середньорічний темп росту;  $S_o$  і  $S_n$  - початковий та кінцевий абсолютні рівні ряду динаміки;  $m$  - число періодів ( $m = n - 1$ );  $n$  - число рівнів ряду динаміки..

Може бути використана формула методу екстраполяції:

$$S_t = S_o \left( 1 + \frac{K_{3.P}}{1000} \right)^t, \text{ осіб}, \quad (17.17)$$

де  $S_t$  - чисельність населення в прогнозний період;  $S_o$  - чисельність населення в початковий період;  $K_{3.P}$  - середньорічний коефіцієнт загального приросту населення;  $t$  - кількість років від початкової дати.

### **17.3. Статистика зайнятості та безробіття**

Статистичне вивчення зайнятості населення є важливим засобом для обґрунтування економічної і соціальної політики.

При цьому статистика зайнятості населення повинна вивчати: кількість та структуру населення, зайнятого в усіх сферах економічної діяльності; рівень економічної активності та безробіття населення; рівень попиту на робочу силу; рівень освіти, спеціалізації та кваліфікації працівників тощо.

*Зайнятість населення* – це система соціально-економічних і правових відносин, пов'язаних з участю людей у суспільному виробництві, що забезпечує їм заробіток чи доход. Основним видом *групування* за демографічною ознакою є вік, за яким населення поділяється на групи:

- *допрацездатного віку* (підлітки до 16 років);
- *працездатного віку* (жінки 16-54, чоловіки 16-59 років);
- *післяпрацездатного віку* (особи пенсійного віку 60 років і старші).

У свою чергу особи працездатного віку за станом здоров'я поділяються на *працездатних* та *непрацездатних*.

Працездатне населення у працездатному віці та працююче населення у позапрацездатному віці утворюють *трудові ресурси*. Для характеристики стану трудових ресурсів обчислюють перш за все коефіцієнти працездатності та зайнятості всього населення, а також рівень безробіття.

Для обчислення *коефіцієнта працездатності всього населення* чисельність працездатного населення відносять до чисельності всього населення. *Коефіцієнт зайнятості всього населення* – це відношення чисельності працюючого населення до чисельності всього населення.

Статистика ділить також населення на дві категорії: економічно активне населення; економічно неактивне населення. До *економічно активного населення* за визначенням Міжнародної організації праці (МОП) відносять населення обох статей віком 15-70 років, які забезпечують або можуть забезпечувати робочу силу для виробництва товарів і послуг, тобто це чисельність населення зайнятого та безробітних.

До *зайнятого населення* відносять осіб, які відпрацювали протягом тижня не менш чотирьох годин (в особистому підсобному сільському господарстві – не мене 30 годин) незалежно від того, чи була це постійна, тимчасова, сезонна, випадкова або інша робота.

*Рівень зайнятості* характеризується відношенням кількості зайнятого населення до всього населення за матеріалами вибіркового обстеження.

*Безробітні* за визначенням Міжнародної організації праці (МОП) – це особи у віці 15-70 років, які зареєстровані в державній службі зайнятості і одночасно відповідають умовам: не мають роботи; шукають роботу або намагаються організувати власну справу на обстежувальному тижні; готові приступати до роботи протягом найближчих двох тижнів.

До категорії безробітних належать також такі особи: приступають до роботи протягом найближчих двох тижнів; знайшли роботу і чекають рішення роботодавця; зареєстровані в службі зайнятості як такі, що шукають роботу; навчаються за направленням служби зайнятості.

Згідно з Законом України „Про зайнятість населення” до зареєстрованих безробітних відносять працездатних громадян робочого віку, які не мають заробітну або інших передбачених законодавством доходів, зареєстровані в державній службі зайнятості як такі, що шукають роботу, готові та здатні приступити до підходящої роботи.

Показником безробіття населення є *рівень безробіття* – відношення кількості безробітних до економічно активного населення або до працездатного населення робочого віку.

До *економічно неактивного населення* відносять такі його категорії: учні та студенти; пенсіонери за старістю та інваліди; особи, зайняті ведінням домашнього господарства та доглядом за дітьми, а також особи, що припинили пошук роботи.

#### ***17.4. Джерела інформації про населення, його чисельність та зайнятість***

*Джерелами інформації* про населення є загальнодержавний перепис, облік населення відділами РАГСу та паспортними відділами.

Перший Всеукраїнський перепис населення України відбувся у грудні 2001 року. Попередній перепис населення України проводився у січні 1989 році.

*Загальнодержавний перепис населення* має за мету одержання таких даних:

- *про чисельність:*
  - 1) наявного та постійного населення;
  - 2) міського та сільського населення;
  - 3) чоловіків та жінок;
- *про склад населення:*
  - 1) віковий;
  - 2) національний;
  - 3) мовний;
  - 4) за родом занять;
  - 5) за рівнем освіти;
  - 6) за громадянськими групами.

*Поточний облік населення* проводять відділом РАГСу, паспортними відділами.

*Відділи РАГСу* здійснюють облік даних про *характеристику природного руху населення* (кількість народжених та померлих), про *характеристику сімейного стану* (кількість заключених та розірваних шлюбів).

*Паспортні відділи* ведуть облік даних для характеристики міграції населення (механічні рухи): дані *про чисельність населення, яке прибуло* на нове місце проживання; дані *про чисельність населення, яке вибуло* на постійне проживання в інші населенні пункти.

### ***Питання для самоконтролю***

1. В чому полягає мета статистики населення?
2. Які завдання статистики населення?
3. Які визначають категорії населення?
4. За якими показниками розраховується середня чисельність населення?
5. За якими ознаками групується населення в статистиці?
6. Що означає природний рух населення? механічний рух населення?
7. Які показники природного руху населення?
8. Які показники механічного руху населення?

9. Які існують підходи до розрахунку перспективної чисельності населення?
10. Джерела інформації про населення.
11. Дати визначення поняттю „зайнятість населення”.
12. Які в статистиці виділяють види групування за демографічною ознакою?
13. Які групи населення утворюють трудові ресурси?
14. Що означає економічно активне населення?
15. Які групи населення відносяться до економічно неактивного населення?
16. Як визначаються безробітні за національною та міжнародною угодами?
17. Які показники характеризують стан трудових ресурсів?
18. Які джерела інформації про чисельність та зайнятість населення?

### *Методичні вказівки до рішення типових задач*

**Задача 1. Обчислення чисельності категорій населення.** При проведенні перепису населення обліковцем встановлено, що в момент перепису в домі № 5 на вул. Некрасова окрім постійно проживаючих 170 осіб знаходились також такі особи: приїхали у відрядження – 6 осіб; приїхали у відпустку до рідних – 4 особи. Обліковцем встановлено, що з числа постійно проживаючих були відсутні: знаходились на роботі в нічну зміну – 8 осіб; відпочивали за кордоном по туристичній путівці – 3 особи; у відрядженні в інших містах – 7 осіб; перебували в армії – 5 осіб; знаходились у лікарні – 2 особи, одна з яких померла до моменту перепису. *Розрахувати* чисельність категорій населення в домі. *Зробити* висновки.

### *Розв’язання*

1. Постійне населення дому складає:

$$ПН=170+8+3+7+1=189 \text{ осіб.}$$

Отже, постійно проживає в домі незалежно від наявності в момент реєстрації 189 осіб.



2. Наявне населення:

$$НН=170+6+4+8+3=191 \text{ особа.}$$

Таким чином, наявне населення в домі на момент перепису, незалежно від місця їх постійного проживання, складає 191 особу.

3. Тимчасово відсутнє населення:

$$ТВ=7+1=8 \text{ осіб.}$$

З числа постійного населення в домі тимчасово відсутні 8 осіб, що на момент перепису перебували у від'їзді.

4. Тимчасово проживаючого населення:

$$ТП=6+4=10 \text{ осіб.}$$

На момент перепису в домі тимчасово проживали 10 осіб, що мешкають постійно в другому місті.

5. Для перевірки розрахунків використаємо зв'язок між чисельністю категорій населення:

$$ПН=НН-ТН+ТВ=191-10+8=189 \text{ осіб.}$$

Таким чином, обліковець правильно провів облік населення в домі на момент перепису.

### ***Задача 2. Розрахунок середньої чисельності населення.***

Чисельність населення міста складала: на 01.01.2005 р. – 102 тис. осіб; на 01.04.2005 р. – 104 тис. осіб; на 01.07.2005 р. – 107 тис. осіб; на 01.10.2005 р. – 105 тис. осіб; на 01.01.2006 р. – 112 тис. осіб. *Визначити середньорічну чисельність населення міста. Зробити висновки.*

### ***Розв'язання***

1. При наявності даних чисельність населення на окремі дати з рівними інтервалами між ними (моментний ряд динаміки) середня чисельність розраховується за формулою середньої хронологічної:

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2}S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + \frac{1}{2}S_n}{n-1},$$

де  $S_i$  – рівні ряду динаміки ( $i=1 \dots n$ );  
 $n$  – кількість рівнів динамічного ряду.

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2} * 102 + 104 + 107 + 105 + \frac{1}{2} * 112}{5 - 1} = 105,8 \text{ тис.осіб.}$$

2. Якщо відомі дані тільки на початок і кінець періоду ( $S_n$  і  $S_k$ ), то середня чисельність населення розраховується за формулою середньої арифметичної:

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{102 + 112}{2} = 107 \text{ тис.осіб.}$$

Таким чином, середньорічна чисельність населення міста у 2005 році становила: за першим методом обчислення – 105,8 тис. осіб; за другим методом – 107 тис. осіб. Однак, точнішим є перший метод (розрахунок середньої хронологічної), де використовується вся надана інформація.

**Задача 3. Обчислення показників руху населення.** Є такі дані за обласним центром регіону (осіб): чисельність населення на 01.01.2005 р. – 290100; чисельність населення на 01.01.2005 р. – 280080; народилось за рік – 2140; померло за рік – 4060; прибуло на постійне місце проживання – 2020; вибуло в інші місця – 2360. *Визначити* показники руху населення. *Зробити* висновки.

### ***Розв'язання***

1. Загальний коефіцієнт народжуваності ( $n$ ):

$$n = \frac{N * 1000}{\bar{S}}, \text{ \%},$$

де  $N$  – кількість народжених за рік;

$\bar{S}$  - середньорічна чисельність населення.

Так як відома чисельність населення міста на початок ( $S_n$ ) і кінець ( $S_k$ ) року, то середня чисельність розраховується за формулою середньої арифметичної:

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{290100 + 280080}{2} = 285090 \text{ осіб.}$$

Загальний коефіцієнт народжуваності дорівнює:

$$n = \frac{2140 * 1000}{285090} = 7,51 \approx 8 \text{ ‰.}$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста число народжених становило 8 осіб.

2. Загальний коефіцієнт смертності ( $m$ ):

$$m = \frac{M * 1000}{\bar{S}}, \text{ ‰,}$$

де  $M$  – число померлих за рік;

$$m = \frac{4060 * 1000}{285090} = 14,2 \approx 14, \text{ ‰.}$$

Число померлих у 2005 році в середньому становили 14 осіб на кожну 1000 осіб населення міста.

3. Коефіцієнт природного приросту населення ( $K_{n.n}$ ):

$$K_{n.n} = \frac{N - M}{\bar{S}} * 1000 = \frac{2140 - 4060}{285090} * 1000 = -6,73 \approx -7 \text{ ‰.}$$

Спостерігається природне скорочення населення міста в середньому на кожну 1000 осіб у розмірі 7 осіб.

4. Коефіцієнт життєвості населення:

$$K_{жс} = \frac{N}{M} * 100 = \frac{2140}{4060} * 100 = 0,527, \text{ або } 52,7 \approx 53 \text{ ‰.}$$

На кожні 100 смертних випадків у місті припадало 53 осіб народжених.

5. Коефіцієнт прибуття ( $K_{II}$ ):

$$K_{II} = \frac{II}{\bar{S}} * 1000 \text{ ‰,}$$

де  $II$  – кількість прибулого населення у місто;

$$K_{II} = \frac{2020}{285090} * 1000 = 7,08 \approx 7 \text{ ‰.}$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста у 2005 році прибуло 7 осіб.

6. Коефіцієнти вибуття ( $K_B$ ):

$$K_B = \frac{B}{\bar{S}} * 1000 = \frac{2360}{285090} * 1000 = 8,28 \approx 8\%.$$

У середньому на кожну 1000 осіб міста у 2005 році вибуло 8 осіб.

7. Коефіцієнт загального приросту ( $K_{M.П}$ ):

$$K_{M.П} = \frac{(\Pi - B)}{\bar{S}} * 1000 = \frac{(2020 - 2360)}{285090} * 1000 = -1,19 \approx -1\%.$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста спостерігалось механічне скорочення на 1 особу.

8. Коефіцієнт загального приросту ( $K_{3.П}$ ):

$$K_{3.П} = \frac{(N - M + \Pi - B)}{\bar{S}} * 1000 = K_{n.n} + K_{m.n} = -7 + (-1) = -8\%.$$

У середньому на кожну 1000 осіб міста спостерігалось у 2002 році скорочення населення на 8 осіб.

**Задача 4. Обчислення чисельності населення на перспективу.** Чисельність населення області на 1 січня 2002 р. складала 1,2 млн. осіб. Середньорічний темп приросту населення у попередні 5 років склав 20%. *Обчислити ймовірну чисельність населення області на 1 січня 2007 р. Зробити висновки.*

### **Розв'язання**

Для розрахунку перспективної чисельності населення в прогностичний період використовується формула методу екстраполяції:

$$S_t = S_0 \left( 1 + \frac{K_{3.П}}{1000} \right)^t, \text{ осіб,}$$

де  $S_t$  – чисельність населення в прогностичний період;

$S_0$  – чисельність населення в початковий період;

$K_{3,П}$  – середньорічний коефіцієнт загального приросту населення, %;

$t$  – кількість років від початкової дати.

$$S_5 = 1,5 \left( 1 + \frac{20}{1000} \right)^5 = 1,2 * 1,102 = 1,32 \text{ млн.осіб.}$$

Таким чином, у 2005 році перспективна чисельність населення буде складати 1,32 млн.осіб при умові постійності середньорічного темпу приросту.

**Задача 5. Обчислення показників зайнятості населення.** Чисельність населення області на початок 2003 р. становила 2,2 млн.осіб. Коефіцієнт працездатності населення становить 53,8 %, коефіцієнт працездатності населення працездатного віку – 96,9%. У народному господарстві зайнято 760 тис. осіб. Чисельність зареєстрованого незайнятого населення працездатного віку становила 36,7 тис. осіб. *Визначити:* 1) чисельність працездатного населення; 2) чисельність працездатного населення працездатного віку; 3) чисельність економічно активного населення; 4) загальний рівень зайнятості населення; 5) рівень зайнятості населення працездатного віку; 6) рівень зайнятості економічно активного населення; 7) рівень безробіття. *Зробити* висновки.

### **Розв'язання**

1. Чисельність працездатного населення ( $S_{п.н}$ ) розраховується за формулою:

$$S_{п.н} = K_{п.н} * S_n,$$

де  $K_{п.н}$  – коефіцієнт працездатного населення;

$S_n$  – чисельність населення області;

$$S_{п.н} = \frac{53,8}{100} * 2,2 = 1,1836 \text{ млн.осіб.}$$

Таким чином, чисельність працездатного населення області становила 1183,6 тис.осіб.

2. Чисельність працездатного населення працездатного віку ( $S_{п.н.п.в}$ ):

$$S_{п.н.п.в} = K_{п.н.п.в} * S_{п.н.},$$

де  $K_{п.н.п.в}$  – коефіцієнт працездатності населення працездатного віку;

$$S_{п.н.п.в} = \frac{96,9}{100} * 1183,6 = 1146,9 \text{ тис.осіб.}$$

Отже, чисельність працездатного населення у працездатному віці становила 1146,9 тис.осіб.

3. Чисельність економічно активного населення ( $S_{е.а.н}$ ):

$$S_{е.а.н} = S_{з.н} + S_{н.з},$$

де  $S_{з.н}$  – чисельність зайнятого населення в народному господарстві;

$S_{н.з}$  – чисельність незайнятого населення;

$$S_{е.а.н} = 760 + 5,1 = 765,1 \text{ тис.осіб.}$$

Чисельність економічно активного населення становила 765,1 тис.осіб.

4. Загальний рівень зайнятості населення ( $K_{з.н}$ ):

$$K_{з.н} = \frac{S_{з.н}}{S_{п.н.}} * 1000, \text{‰};$$

$$K_{з.н} = \frac{760}{2200} * 1000 = 345,4 \approx 345 \text{ ‰.}$$

Таким чином, на 1000 осіб населення області 345 осіб зайнятих в народному господарстві.

5. Рівень зайнятості населення працездатного віку ( $K_{з.п.в}$ ):

$$K_{з.п.в} = \frac{S_{з.н}}{S_{п.н.}} * 1000, \text{‰};$$

$$K_{з.п.в} = \frac{760}{1183,6} * 1000 = 642,1 \approx 642 \text{ ‰.}$$

Отже, на 1000 осіб працездатного населення припадає 642 особи працездатного віку, зайнятих у народному господарстві.

6. Рівень зайнятості економічно активного населення ( $K_{з.е.а.н}$ ):

$$K_{з.е.а.н} = \frac{S_{з.н}}{S_{е.а.н}} * 1000, \text{‰};$$

$$K_{з.е.а.н} = \frac{760}{765,1} * 1000 = 993,3 \approx 993 \text{‰}.$$

Бачимо, що на 1000 осіб економічно активного населення припадає 993 особи, що зайняті у народному господарстві.

7. Рівень безробіття:

$$P_{безр} = \frac{S_{безр}}{S_{е.а.н}} * 100\%,$$

де  $S_{безр}$  – чисельність зареєстрованого незайнятого населення (безробітних).

$$P_{безр} = \frac{36,7}{765,1} * 100 = 4,8\% .$$

Безробітні в області у 2005 році становили 4,8% економічно активного населення.

### *Задачи*

**17.1.** Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 – 820,0; чисельність тимчасово проживаючих – 17,6; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 7,5; народились за рік 19,6; померло за рік 11,2; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 5,8; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,8; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 212,0, на кінець року – 226,0. *Визначити:* 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності,

смертності, життєвості, природного руху населення. *Зробити висновки.*

**17.2.** Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 – 830,0; чисельність тимчасово проживаючих – 17,8; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 8,1; народились за рік 20,1; померло за рік 11,8; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 6,1; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,9; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 213,0, на кінець року – 228,0. *Визначити:* 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності, смертності, життєвості, природного руху населення. *Зробити висновки.*

**17.3.** Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 – 835,0; чисельність тимчасово проживаючих – 17,9; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 8,2; народились за рік 20,2; померло за рік 11,8; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 6,2; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,8; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 214,0, на кінець року – 229,0. *Визначити:* 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності, смертності, життєвості, природного руху населення. *Зробити висновки.*

**17.4.** За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 152 тис. осіб, тимчасово відсутніх – 760 осіб, тимчасово проживаючих - 1150 осіб. *Визначити* чисельність постійного населення. *Зробити висновки.*



**17.5.** За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 154 тис. осіб, тимчасово відсутніх – 762 осіб, тимчасово проживаючих - 1160 осіб. *Визначити* чисельність постійного населення. *Зробити* висновки.

**17.6.** За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 156 тис. осіб, тимчасово відсутніх – 770 осіб, тимчасово проживаючих - 1180 осіб. *Визначити* чисельність постійного населення. *Зробити* висновки.

**17.7.** На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 34860 осіб, тимчасово проживаючих на території району – 690 осіб, тимчасово відсутніх – 820 осіб. *Визначити* чисельність наявного населення. *Зробити* висновки.

**17.8.** На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 35100 осіб, тимчасово проживаючих на території району – 710 осіб, тимчасово відсутніх – 830 осіб. *Визначити* чисельність наявного населення. *Зробити* висновки.

**17.9.** На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 35600 осіб, тимчасово проживаючих на території району – 730 осіб, тимчасово відсутніх – 850 осіб. *Визначити* чисельність наявного населення. *Зробити* висновки.

**17.10.** Чисельність населення області на начало року – 2350 тис. осіб, а на кінець року – 2420 тис. осіб. На протязі року народилось 48 тис. осіб, померло 19 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року – 1040, з них 630 дітей народження даного року та 410 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 95 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин – 7,6 тис. осіб. *Визначити* показники природного та механічного руху населення. *Зробити* висновки.

**17.11.** Чисельність населення області на начало року – 2410 тис. осіб, а на кінець року – 2460 тис. осіб. На протязі року

народилось 49 тис. осіб, померло 20 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року – 1050, з них 640 дітей народження даного року та 420 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 96 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин – 7,7 тис. осіб. *Визначити* показники природного та механічного руху населення. *Зробити* висновки.

**17.12.** Чисельність населення області на начало року – 2460 тис. осіб, а на кінець року – 3510 тис. осіб. На протязі року народилось 50 тис. осіб, померло 20 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року – 1060, з них 650 дітей народження даного року та 430 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 97 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин – 7,8 тис. осіб. *Визначити* показники природного та механічного руху населення. *Зробити* висновки.

**17.13.** Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 815,0, в тому числі тимчасово проживали 28,0 та тимчасово відсутні 19,3; протягом року народилось 16,2, у тому числі постійного населення 15,9, померло 6,1, у тому числі постійного населення 5,8; прибуло на постійне місце проживання 11,3; повернулось тимчасово відсутніх 10,2; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 7,8. *Визначити*: 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чисельність постійного населення міста на початок і кінець року; 3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. *Зробити* висновки.

**17.14.** Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 816,0, в тому числі тимчасово проживали 29,0 та тимчасово відсутні 19,6; протягом року народилось 16,4, у тому числі постійного населення 16,2, померло 6,2, у тому числі постійного населення 5,9; прибуло на постійне місце проживання 11,4; повернулось тимчасово відсутніх 10,3; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 7,9. *Визначити*: 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чи-

сельність постійного населення міста на початок і кінець року;  
3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. *Зробити висновки.*

**17.15.** Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 818,0, в тому числі тимчасово проживали 30,0 та тимчасово відсутні 19,8; протягом року народилось 17,1 у тому числі постійного населення 16,3, померло 6,3, у тому числі постійного населення 6,0; прибуло на постійне місце проживання 11,5; повернулось тимчасово відсутніх 10,4; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 8,0. *Визначити:* 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чисельність постійного населення міста на початок і кінець року; 3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. *Зробити висновки.*

**17.16.** Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітнього року - 81,5; на 01.04 – 81,8; на 01.07 – 83,2; на 01.10 – 84,2; на кінець року – 83,6. *Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.*

**17.17.** Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітнього року - 81,8; на 01.04 – 82,1; на 01.07 – 83,4; на 01.10 – 84,6; на кінець року – 84,1. *Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.*

**17.18.** Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітнього року – 82,1; на 01.04 – 82,4; на 01.07 – 83,6; на 01.10 – 84,7; на кінець року – 84,2. *Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.*

**17.19.** Чисельність населення міста на початок року – 78 тис. осіб. За рік у місті народилося 690 осіб, померло 420 осіб. Прибуло на постійне проживання 60 осіб. Виїхало в інші

міста для постійного проживання 40 осіб. *Визначити*: 1) коефіцієнти природного та механічного приросту населення, а також коефіцієнт життєвості; 2) коефіцієнти прибуття і вибуття. *Зробити* висновки.

**17.20.** Чисельність населення міста на початок року – 79 тис. осіб. За рік у місті народилося 700 осіб, померло 430 осіб. Прибуло на постійне проживання 65 осіб. Виїхало в інші міста для постійного проживання 50 осіб. *Визначити*: 1) коефіцієнти природного та механічного приросту населення, а також коефіцієнт життєвості; 2) коефіцієнти прибуття і вибуття. *Зробити* висновки.

**17.21.** Чисельність населення міста на початок року – 79,8 тис. осіб. За рік у місті народилося 710 осіб, померло 432 осіб. Прибуло на постійне проживання 74 осіб. Виїхало в інші міста для постійного проживання 53 осіб. *Визначити*: 1) коефіцієнти природного та механічного приросту населення, а також коефіцієнт життєвості; 2) коефіцієнти прибуття і вибуття. *Зробити* висновки.

**17.22.** Є такі дані за населенням району (осіб): чисельність населення району на початок року – 25650; народилось протягом року 515, померло 590; виїхало за межі району протягом року 110, прибуло на постійне проживання 95; зареєстровано шлюбів 365, розлучень 190. *Визначити*: 1) середньорічну чисельність населення району за рік; 2) коефіцієнти народжуваності, смертності, природного приросту (скорочення) населення за рік, коефіцієнт життєвості; коефіцієнти шлюбності, розлучень. *Зробити* висновки.

**17.23.** Є такі дані за населенням району (осіб): чисельність населення району на початок року – 26120; народилось протягом року 575, померло 610; виїхало за межі району протягом року 120, прибуло на постійне проживання 96; зареєстровано шлюбів 375, розлучень 210. *Визначити*: 1) середньорічну чисельність населення району за рік; 2) коефіцієнти народжуваності, смертності, природного приросту (скорочення)

населення за рік, коефіцієнт життєвості; коефіцієнти шлюбності, розлучень. *Зробити* висновки.

**17.24.** Чисельність населення області на 1 січня 2002 р. складала 1,6 млн. осіб. Середньорічний темп приросту населення у попередні 4 роки складав 18%. *Визначити* перспективну чисельність населення на 1 січня 2007 року.

**17.25.** Чисельність населення області на 1 січня 2003 р. складала 1,8 млн. осіб. Середньорічний темп приросту населення у попередні 4 роки складав 19%. *Визначити* перспективну чисельність населення на 1 січня 2008 року.

**17.26.** Чисельність жителів населеного пункту – 22 тис. осіб, на протязі року народилося 580 осіб, померло 300 осіб, прибуло 24 особи, виїхало 6 осіб. *Визначити* перспективну чисельність населеного пункту через 3 роки, умовно приймаючи, що всі коефіцієнти динаміки чисельності населення залишаються незмінними. *Зробити* висновки.

**17.27.** Чисельність жителів населеного пункту – 24 тис. осіб, на протязі року народилося 590 осіб, померло 320 осіб, прибуло 26 особи, виїхало 7 осіб. *Визначити* перспективну чисельність населеного пункту через 4 роки, умовно приймаючи, що всі коефіцієнти динаміки чисельності населення залишаються незмінними. *Зробити* висновки.

**17.28.** За станом на 01.01 звітного року населення обласного центру становило: чисельність населення - 1200 тис. осіб; з них особи в доробочому віці становлять 18,6%, у робочому віці – 57,6%, у пенсійному віці – 23,8%. Чисельність інвалідів 1 та 2-ї груп у працездатному віці 0,26 тис. осіб. В усіх сферах економічної діяльності зайнято 510 тис. осіб. Кількість зареєстрованих безробітних – 0,32 тис. осіб. *Визначити:* 1) чисельність населення в доробочому, робочому та пенсійному віці; 2) показник працездатності всього населення; 3) чисельність економічно активного населення; 4) рівень безробіття. *Зробити* висновки.

**17.29.** За станом на 01.01 звітнього року населення обласного центру становило: чисельність населення - 1300 тис. осіб; з них особи в доробочому віці становлять 18,8%, у робочому віці – 58,2%, у пенсійному віці – 23,6%. Чисельність інвалідів 1 та 2-ї груп у працездатному віці 0,24 тис. осіб. В усіх сферах економічної діяльності зайнято 515 тис. осіб. Кількість зареєстрованих безробітних – 0,30 тис. осіб. *Визначити:* 1) чисельність населення в доробочому, робочому та пенсійному віці; 2) показник працездатності всього населення; 3) чисельність економічно активного населення; 4) рівень безробіття. *Зробити* висновки.

**17.30.** Чисельність населення міста на початок року становить 715 тис. осіб, з яких у робочому віці – 418,2 тис. осіб. Чисельність інвалідів 1 та 2-ї груп у робочому віці – 12,1 тис. осіб, з них зайняті в народному господарстві 5,4 тис. осіб. Чисельність непрацюючих пільгових пенсіонерів – 6,1 тис. осіб. Чисельність працюючих підлітків і пенсіонерів – 25,2 тис. осіб. За рік досягли робочого віку 31 тис. осіб, пенсійного віку – 24,5 тис. осіб. Прийнято на роботу 7,2 тис. осіб пенсіонерів і підлітків, а 4,4 тис. осіб – звільнено. *Визначити:* 1) фактичну чисельність трудових ресурсів на початок і кінець року; 2) середньорічну чисельність трудових ресурсів; 3) коефіцієнти природного поповнення і вибуття, а також природного приросту трудових ресурсів. *Зробити* висновки.

## Глава 18. Статистика рівня життя населення

### 18.1. Комплекс індикаторів життєвого рівня та їх показники

*Рівень життя населення* – це поєднання матеріального, соціального та духовного рівня благополуччя населення, яке диктується сучасними вимогами щодо розвитку людства.

*Завданням* статистики життєвого рівня населення є не тільки вивчення його *матеріального благополуччя*, яке характеризується існуючим рівнем доходів, витрат і споживання, а й розглядання питань *соціального та духовного благополуччя* населення, що включають умови життя, зайнятість населення, його освітній та культурний рівень, стан здоров'я і довкілля тощо.

В статистичній практиці використовується комплекс економічних, соціальних та демографічних показників життєвого рівня.

До *економічних показників*, що характеризують рівень матеріального добробуту населення, відносять такі:

- макроекономічні;
- матеріальної забезпеченості;
- витрат і споживання матеріальних благ.

Блок *соціальних показників*, який характеризує рівень суспільно-політичного та інтелектуального розвитку, представляється показниками:

- зайнятості населення;
- освітнього рівня;
- стану здоров'я населення;
- стану довкілля.

Блок *демографічних показників* містить:

- показник середньої очікуваної тривалості життя;
- коефіцієнт смертності немовлят;
- коефіцієнт дитячої смертності; коефіцієнт материнської смертності.

Далі буде розглянута характеристика перерахованих показників рівня життя населення.

## 18.2. Макроекономічні показники життєвого рівня населення

Макроекономічні показники визначаються в цілому за сукупністю всіх домогосподарств країни і в розрахунку на душу населення. До макроекономічних показників належать:

- *валовий внутрішній продукт (ВВП)*, тобто вартість створених товарів і послуг для задоволення суспільних потреб (його розрахунок надано в п. 10.3);

- *наявні доходи домогосподарств (НДД)*, які включають максимальну суму витрат населення на кінцеве споживання без залучення власних грошових заощаджень, доходів від реалізації активів та збільшення своїх зобов'язань;

- *первинні доходи домогосподарств – резидентів*, що включають оплату праці, валові доходи, сальдо доходів від власності;

- *сальдо поточних трансфертів*, як різниця між отриманими та сплаченими поточними трансфертами. До отриманих поточних трансфертів відносять: пенсії і допомоги, стипендії, страхові відшкодування. Сплаченими поточними трансфертами є: поточні податки на доходи та власність; обов'язкові відрахування на соціальне страхування, добровільні внески, штрафи, повернення банківських позик ;

- *реальні наявні доходи домогосподарств (РНД)*, розглядаємо як суму наявних доходів, скоригованих на індекс споживчих цін  $I_P$  (купівельної спроможності грошової одиниці):

$$РНД = НДД : I_P; \quad (18.1)$$

або

$$РНД = НДД * I_{К.С.}, \quad (18.2)$$

де  $I_P$  – індекс споживчих цін (див. п. 13.3), який характеризує зміни загального рівня цін і тарифів на товари і послуги, що купує населення для невиробничого споживання;

$I_{К.С.}$  – індекс купівельної спроможності грошової одиниці (див. п. 13.3) як зворотній індексу споживчих цін;

- *витрати на кінцеве споживання домогосподарств (ВКС)*, які включають витрати на споживчі товари і послуги;

- *фактичне кінцеве споживання домогосподарств* як сума ВКС і соціальних трансфертів (СТ) у натуральній формі.

Соціальні трансферти у натуральній формі (СТ) включають: вартість неринкових товарів і послуг, наданих домогосподарствам безкоштовно чи за пільговими цінами (послуги ме-



дичних установ, закладів культури, освіти, спорту тощо); вартість ринкових товарів і послуг, придбаних державними установами для безоплатної передачі домогосподарствам (медичні препарати інвалідам, підручники і продукти харчування учням) і відшкодування домогосподарствам витрат з фонду державного страхування.

Динаміку реальних наявних доходів населення домогосподарств характеризують відповідними індексами.

Так, *індекс реальних наявних доходів домогосподарств* ( $I_{РНД}$ ) оцінює зміну в часі або просторі реальних наявних доходів домогосподарств і розраховується за формулою:

$$I_{РНД} = I_{ННД} \cdot I_P, \quad (18.3)$$

або

$$I_{РНД} = I_{ННД} \cdot I_{К.С.}, \quad (18.4)$$

де  $I_{ННД}$  – індекс номінальних наявних доходів.

Макроекономічні показники дають узагальнюючу характеристику рівня економічного добробуту в країні. Більш докладну оцінку майнового благополуччя населення дають показники їх матеріального забезпечення.

### ***18.3. Показники матеріального забезпечення населення та домогосподарств***

Характеристикою матеріального становища населення є *доходи та забезпеченість майном*.

*Доходи населення* оцінюються за: системою національних рахунків (СНР); річним балансом грошових доходів і витрат населення; вибірковими обстеженнями умов життя домогосподарств.

В СНР наводиться механізм утворення первинних доходів, їх розподіл та перерозподіл, а також використання доходів.

Доходна частина балансу грошових доходів та витрат населення складається з таких статей: оплата праці та доходи від підприємницької діяльності; виручки від продажу продуктів сільського господарства; пенсії та допомоги; стипендії; доходи від продажу іноземної валюти тощо.

*Вибіркові обстеження умов життя домогосподарств* проводяться в Україні методом тріступеневого 0,5% відбору за

територіальним принципом. Обстеження здійснюється щоквартально, кожне відібране домогосподарство обстежується протягом двох тижнів за квартал.

За програмою вибіркового обстежень встановлюють основну статистичну характеристику матеріального добробуту населення - *сукупні ресурси домогосподарств*. Вони складаються з двох частин: *загальні доходи та використані заощадження, позики та повернені борги*.

Загальні доходи в свою чергу розподіляються на грошові та натуральні надходження (у вартісній оцінці). *Грошові доходи* є основною частиною загальних доходів і включають: оплату праці; доходи від підприємницької діяльності; доходи від власності; доходи від продажу сільгосппродукції; доходи від продажу майна; пенсії, стипендії, аліменти; грошові допомоги. *Натуральні надходження* у вартісній оцінці складаються з вартості спожитої продукції, вартості допомоги (продовольчими товарами) пільг та субсидій.

На підставі даних вибіркового обстежень населення та домогосподарств обчислюються середні та відносні показники; що вивчаються статистикою бюджету сімей.

До *середніх показників* матеріального добробуту населення відносяться:

- *середньомісячний грошовий дохід на душу населення* (розраховується діленням загального розміру грошових доходів за місяць на середню чисельність населення);

- *середньомісячна номінальна заробітна плата* (розраховується діленням нарахованого місячного фонду праці на середньомісячну чисельність робітників та службовців);

- *середньомісячна реальна заробітна плата* (розраховується діленням номінальної заробітної плати на індекс споживчих цін).

*Відносними показниками* життєвого рівня населення є:

- співвідношення *середнього розміру призначених пенсій за віком та середньомісячної заробітної плати*;

- порівняння *середнього розміру місячних пенсій за віком з мінімальним розміром пенсії та ін.*

Динаміка середньомісячної номінальної та реальної за-

робітної плати та призначення місячних пенсій вивчається за допомогою індексів.

Середні показники доходів населення порівнюються із встановленими в країні стандартами: прожитковий мінімум; межа малозабезпеченості; розмір доходу, який надає право отримання допомоги.

*Прожитковий мінімум* – це вартісна межа набору продуктів харчування, достатніх для нормального функціонування організму людини, а також мінімального набору непродовольчих товарів і послуг. В Україні в 2006 році прожитковий мінімум для працездатних осіб становив 505 грн, а мінімальна заробітна плата – 463 грн. Частка населення з доходами нижче за прожитковий мінімум є показником *рівня бідності*.

Встановлюється в країні також *межа малозабезпеченості*, як величина середньодушового сукупного доходу, яка забезпечує непрацездатному громадянину споживання товарів та послуг на мінімальному рівні. У 2006 році ця межа становила для непрацюючих осіб – 155 грн, а для інвалідів - 165 грн. на місяць.

Розмір доходу, який дає право на отримання допомоги малозабезпеченим сім'ям – це затверджений мінімум забезпечення, який є підставою для отримання допомоги. У 2006 році він становив 110 грн.

*Доходи в розрахунку на одне домогосподарство* обчислюються за такими показниками: *середньомісячні грошові доходи* та *середньомісячні сукупні ресурси* (діленням загальної суми сукупних ресурсів на відібрану кількість домогосподарств) в цілому та окремими джерелами надходжень. Ці показники подаються по Україні в цілому, а також за областями і містами.

Крім охарактеризованих доходів населення його матеріальний добробут оцінюється також забезпеченістю майном та житлом.

*Забезпеченість майном* визначається обсягом накопичених товарів тривалого користування в розрахунку на 100 домогосподарств.

*Забезпеченість житлом* характеризується розміром загальної (житлової) площі, що припадає на одного мешканця і розраховується діленням відповідної площі житла (м<sup>2</sup>) на серед-

ньорічну чисельність постійного населення.

Матеріальне становище населення характеризується не тільки доходами, а й *витратами* та *споживанням матеріальних благ*. Статистика оцінює розмір сукупних витрат домогосподарств (населення) за їх складовими:

- *грошові витрати*;
- *вартість спожитих натуральних надходжень, пільг і субсидій*.

У свою чергу *грошові витрати* складаються із *споживчих витрат* (витрати на придбання продовольчих і непродовольчих товарів та оплату послуг) та *неспоживчих витрат* (витрати на особисте підсобне господарство, допомога родичам та іншим особам, купівля нерухомості, будівництво житла, заощадження, аліменти, інші витрати).

За результатами вибіркового спостереження статистичними органами обчислюються: *середні душові грошові витрати населення за місяць, модальний та медіанний місячні рівні грошових витрат та інші характеристики*.

Для оцінки матеріального добробуту населення використовують також показники споживання матеріальних благ.

*Споживання матеріальних благ* – це використання населенням товарів та послуг для задоволення особистих та колективних потреб. До *показників споживання матеріальних благ* відносять *загальний фонд споживання товарів і послуг та середньодушовий рівень їх споживання* (загальний фонд споживання, ділений на середньорічну чисельність наявного населення). Обидва показники подаються у вартісній та натуральній формах в середньому за місяць.

#### ***18.4. Соціальні та демографічні показники життєвого рівня***

Матеріальні умови життя населення становлять підґрунтя для його *соціального становища*.

Розглянемо характеристику *соціальних показників*, які були перелічені на початку теми:

- *показники зайнятості* населення характеризують сту-

пінь його залучення в суспільне виробництво;

- *показники освітнього рівня* показують його рівень грамотності (частка письменних осіб та таких, що мають початкову освіту) та рівень освіти (частка осіб, які одержали комплекс знань і навичок, відповідних певному ступеню існуючої системи навчання);

- *показники стану здоров'я* (кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань та рівень захворюваності в розрахунку на 100 000 осіб населення);

- *стан довкілля*, від якого залежить стан здоров'я населення, характеризують показники забрудненості атмосферного повітря та водного басейну.

Статистикою оцінюються також фактори *соціально-політичної напруги*, показники якої характеризують соціально-економічну та політичну нестабільність країни:

- заборгованість з виплат населенню;
- заборгованість населення за сплатою житлово-комунальних послуг;
- рівень безробіття; участь у страйках; рівень злочинності та судимості;
- бродяжництво та самогубства.

*Демографічні показники* життєвого рівня, які використовуються в міжнародній статистиці, мають таке тлумачення:

- *середня очікувана тривалість життя*, яка розраховується відношенням людино-років життя населення в  $x$ -віці до числа осіб, які доживають до віку  $x$ -років;

- *коефіцієнт смертності немовлят*, який показує число померлих за рік немовлят у віці до одного року по відношенню до загальної чисельності живонароджених;

- *коефіцієнт дитячої смертності* – відношенням числа померлих за рік дітей у віці до п'яти років до народжених живими за календарний рік;

- *коефіцієнт материнської смертності* – відношенням числа померлих за рік жінок при вагітності та пологах до числа живонароджених дітей за рік.

Узагальнюючим показником благополуччя країни є *індекс людського розвитку* (ІЛР). ІЛР – це середня арифметична з

трьох нормованих середніх показників: середньої очікуваної тривалості життя при народженні; середнього освітнього рівня; середнього рівня доходів. ІЛР набуває значень у межах від 0 до 1: *високий рівень* (0,8 і ближче); *середній рівень* (0,5-0,799); *низький рівень* (0,499 і нижче).

Основним джерелом інформації про життєвий рівень населення є вибіркові обстеження домогосподарств. При 0,5%-ному відборі за територіальним принципом із загального числа відібраних домогосподарств фактично в обстежені бере участь 75%. Кожне обстежене домогосподарство представляє в середньому 1900 домогосподарств України. На основі даних обстежень характеризують рівень, динаміку та структуру доходів і витрат сімей. Дані обстеження використовують також при обчисленні макроекономічних показників розвитку країни та її регіонів.

### *Питання для самоконтролю*

1. Завдання статистики життєвого рівня населення.
2. Система економічних, соціальних та демографічних показників.
3. Макроекономічні показники рівня життя населення.
4. За якими складовими оцінюються доходи населення?
5. З яких статей складається доходна частина балансу грошових доходів та витрат населення?
6. Як проводяться вибіркове обстеження умов життя населення?
7. Які складові сукупних ресурсів домогосподарств?
8. Що включають в себе грошові доходи населення?
9. Середні та відносні показники матеріального добробуту населення.
10. Дати визначення понять: прожитковий мінімум; межа малозабезпеченості; розмір доходу, який надає право отримання допомоги.
11. Середні показники доходів домогосподарств.
12. Дати визначення понять: забезпеченість майном; забезпеченість житлом.
13. Складові сукупних витрат домогосподарств (населення).
14. Грошові витрати та їх показники.

15. Споживання матеріальних благ та їх показники.
16. Дати визначення соціальним показникам зайнятості населення, його освітнього рівня, стану здоров'я населення та стану довкілля.
17. Якими показниками оцінюються фактори соціально-політичної напруги?
18. Дати характеристику демографічним показникам життєвого рівня населення.
19. Як розраховується індекс людського розвитку?
20. Джерела інформації про життєвий рівень населення.

### ***Методичні вказівки до рішення типової задачі***

**Задача.** *Обчислення показників рівня життя населення.* Середня заробітна плата працівників підприємства в базисному періоді становила 280 грн, а у звітному періоді 307 грн. Вклади із суспільних доходів споживання в розрахунку на одного працівника в базисному періоді становила 38 грн, а у звітному – 47 грн. Купівельна спроможність 1 грн зменшилась у звітному періоді порівняно з базисним на 8,2%. *Визначити:* 1) індекс цін підприємства на товари і послуги; 2) індекс реальної заробітної плати; 3) індекс кінцевих доходів населення; 4) індекс реальних доходів населення. *Зробити висновки.*

### ***Розв'язання***

1. Індекс цін на товари і послуги:

$$I_P = \frac{I}{I_{к.с}},$$

де  $I_{к.с}$  – індекс купівельної спроможності 1 грн (за умовами задачі  $I_{к.с} = 1,0 - 0,082 = 0,918$ );

$$I_P = \frac{I}{0,918} = 1,089, \text{ або } 108,9\% (+8,9\%).$$

Отже, ціни на товари та послуги у звітному періоді порівняно з базисним зросли на 8,9%.

2. Індекс реальної заробітної плати:

$$I_{p.z.n} = \frac{I_{н.з.п}}{I_p},$$

де  $I_{н.з.п}$  – індекс номінальної заробітної плати:

$$I_{н.з.п} = \frac{\bar{З}_1}{\bar{З}_0},$$

де  $\bar{З}_0, \bar{З}_1$  - середня заробітна плата працівників відповідно у базисному і звітному періодах (за умовами задачі

$$\bar{З}_0 = 280 \text{ грн}, \bar{З}_1 = 345 \text{ грн});$$

$$I_{н.з.п} = \frac{307}{280} = 1,096, \text{ або } 109,6\% (+9,6\%);$$

$$I_{p.z.n} = \frac{109,6}{1,089} = 1,006, \text{ або } 100,6\% (+0,6\%).$$

Таким чином, у звітному періоді порівняно з базисним реальна заробітна плата збільшилась на 0,6%.

3. Індекс кінцевих доходів населення:

$$I_{к.д} = \frac{КД_1}{КД_0},$$

де  $КД_1, КД_0$  – кінцеві доходи населення в поточних цінах відповідно звітному та базисному періодах;

$КД = \text{Номінальна заробітна плата} + \text{Доходи від суспільних фондів споживання} + \text{Інші доходи в розрахунку на одного працівника};$

$$КД_0 = 280 + 38 = 318 \text{ грн};$$

$$КД_1 = 307 + 47 = 354 \text{ грн};$$

$$I_{к.д} = \frac{354}{318} = 1,113, \text{ або } 111,3\% (+11,3\%).$$

Отже, у звітному періоді порівняно з базисним кінцеві доходи населення зросли на 11,3%.



4. Індекс реальних доходів населення:

$$I_{p.d} = \frac{I_{к.д}}{I_{р}} = \frac{1,113}{1,089} = 1,051, \text{ або } 105,1\% (+5,1\%).$$

Таким чином, у звітному періоді порівняно з базисним реальні доходи населення зросли на 5,1%.

### Задачі

**18.1.** За даними таблиці 18.1 за два роки *визначити*: 1) індекс реальних доходів одного працюючого; 2) індекс купівельної спроможності 1 грн. *Зробити* висновки.

**Таблиця 18.1**

Показники	Період	
	Грудень 2004 р.	Грудень 2005 р.
Індекс споживчих цін	1,112	1,098
2. Індекс номінальної заробітної плати	1,092	1,054

**18.2.** За даними таблиці 18.2 за два роки *визначити*: 1) індекс реальних доходів одного працюючого; 2) індекс купівельної спроможності 1 грн. *Зробити* висновки.

**Таблиця 18.2**

Показники	Період	
	Грудень 2004 р.	Грудень 2005 р.
Індекс споживчих цін	1,116	1,099
2. Індекс номінальної заробітної плати	1,094	1,056

**18.3.** *Визначити*, як змінилась номінальна заробітна плата у звітному періоді порівняно з базисним, якщо відомо, що реальна заробітна плата збільшилась на 3,8%, а ціни зросли на 2,6%. *Зробити висновки.*

**18.4.** *Визначити*, як змінилась номінальна заробітна плата у звітному періоді порівняно з базисним, якщо відомо, що реальна заробітна плата збільшилась на 4,1%, а ціни зросли на 2,8%. *Зробити висновки.*

**18.5.** Є такі дані за регіоном про споживання продуктів харчування на душу населення та середньорічною чисельністю населення:

**Таблиця 18.3**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
1. Рівень споживання в середньому на душу населення:		
а) цукру, кг	32	32,5
б) м'яса і м'ясопродуктів в перерахунку на м'ясо, кг	36	34
в) яєць, шт	160	156
2. Середньорічна чисельність населення, млн. осіб	17,6	17,1

*Визначити:* 1) рівень споживання в середньому на душу населення; 2) середньорічну чисельність населення. *Зробити висновки.*

**18.6.** Є такі дані за регіоном про споживання продуктів харчування на душу населення та середньорічною чисельністю населення:

**Таблиця 18.4**

Показники	Базисний рік	Звітний рік
1. Рівень споживання в середньому на душу населення:		
а) цукру, кг	33	33,8
б) м'яса і м'ясопродуктів в перерахунку на м'ясо, кг	37	35
в) яєць, шт	170	157
2. Середньорічна чисельність населення, млн. осіб	17,8	17,2

*Визначити:* 1) рівень споживання в середньому на душу населення; 2) середньорічну чисельність населення. *Зробити висновки.*

**18.7.** Фонд заробітної плати працівників підприємства становив у базисному періоді 192,2 тис. грн., у звітному – 201,6 тис. грн. Чисельність працівників підприємства в базисному періоді – 560 осіб, у звітному – 565 осіб. У звітному періоді порівняно з базисним ціни на товари і послуги зросли на 11,2%. *Визначити:* 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати на одного працівника підприємства; 3) індекс реальної заробітної плати. *Зробити висновки.*

**18.8.** Фонд заробітної плати працівників підприємства становив у базисному періоді 194,4 тис. грн., у звітному – 202,1 тис. грн. Чисельність працівників підприємства в базисному періоді – 580 осіб, у звітному – 592 осіб. У звітному періоді порівняно з базисним ціни на товари і послуги зросли на 11,4%. *Визначити:* 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати на одного працівника підприємства; 3) індекс реальної заробітної плати. *Зробити висновки.*

**18.9.** Середньомісячна (номінальна) заробітна плата на одного працівника області становила у базисному році в середньому 220 грн., а у звітному періоді – 240 грн. Ціни на товари і послуги підвищились у звітному періоді порівняно з базисним на 6%. Витрати соціального страхування, пенсії, витрати з бюджету на освіту, медичне обслуговування та інші надходження із суспільних фондів споживання збільшився з 76 до 94 грн. у розрахунку на одну особу. *Визначити:* 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати; 3) індекс кінцевих доходів населення; 4) індекс реальних доходів населення. *Зробити висновки.*

**18.10.** Середньомісячна (номінальна) заробітна плата на одного працівника області становила у базисному році в середньому 230 грн., а у звітному періоді – 250 грн. Ціни на товари і послуги підвищились у звітному періоді порівняно з базисним на 6,5%. Витрати соціального страхування, пенсії, витрати з бюджету на освіту, медичне обслуговування та інші надходження із суспільних фондів споживання збільшився з 77 до 96 грн. у розрахунку на одну особу. *Визначити:* 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати; 3) індекс кінцевих доходів населення; 4) індекс реальних доходів населення. *Зробити висновки.*

**18.11.** Валовий внутрішній продукт країни за два роки змінювався таким чином:

**Таблиця 18.5**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП у фактичних цінах, млрд.грн	103,0	130,0
Середньорічна чисельність населення, млн.осіб	50,0	49,7
Індекс споживчих цін	1,20	1,19

*Визначити* в кожному році: 1) розмір ВВП на душу населення у фактичних цінах; 2) розмір ВВП на душу населення у порівняних цінах; 3) за два роки динаміку обсягів ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**18.12.** Динаміка макроекономічних показників країни характеризується даними:

**Таблиця 18.6**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП на душу населення, (поточні ціни), грн	2610	3500
Фактичне кінцеве споживання на душу населення, грн	1830	2380
Індекс споживчих цін	1,20	1,26

*Визначити:* 1) розмір реального ВВП на душу населення в кожному році; 2) індекс розміру ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**18.13.** Динаміка макроекономічних показників країни характеризується даними:

**Таблиця 18.7**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП на душу населення, (поточні ціни), грн	2680	3540
Фактичне кінцеве споживання на душу населення, грн	1860	2390
Індекс споживчих цін	1,21	1,29

*Визначити:* 1) розмір реального ВВП на душу населення в кожному році; 2) індекс розміру ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**18.14.** Індeksi номінальної заробітної плати за два роки змінювались таким чином:

**Таблиця 18.8**

Рік	Індeksi	
	номінальної заробітної плати	купівельної спроможності грошової одиниці
Базисний	1,24	0,84
Поточний	1,35	0,80

*Визначити індeksi реальної заробітної плати та їх динаміку. Зробити висновки.*

**18.15.** Індeksi номінальної заробітної плати за два роки змінювались таким чином:

**Таблиця 18.9**

Рік	Індeksi	
	номінальної заробітної плати	купівельної спроможності грошової одиниці
Базисний	1,25	0,85
Поточний	1,36	0,81

*Визначити індeksi реальної заробітної плати та їх динаміку. Зробити висновки.*

**18.16.** Продаж комп'ютерів населенню та їх наявність у домогосподарствах регіону характеризується даними:

**Таблиця 18.10**

Категорії домогосподарств	Кількість домогосподарств, тис	Середнє число членів домогосподарств, осіб	Кількість комп'ютерів, тис шт	
			У наявності в домогосподарствах	Продано на кінець року
З дітьми	850	3,0	24	194
Без дітей	1100	2,4	8	69

*Визначити* коефіцієнти: 1) забезпеченості комп'ютерами окремих категорій домогосподарств; 2) продажу комп'ютерів в особисту власність населення. *Зробити* висновки.

**18.17.** Продаж комп'ютерів населенню та їх наявність у домогосподарствах регіону характеризується даними:

**Таблиця 18.11**

Категорії домогосподарств	Кількість домогосподарств, тис	Середнє число членів домогосподарств, осіб	Кількість комп'ютерів, тис шт	
			У наявності в домогосподарствах	Продано на кінець року
З дітьми	860	2,8	26	198
Без дітей	1150	2,2	10	74

*Визначити* коефіцієнти: 1) забезпеченості комп'ютерами окремих категорій домогосподарств; 2) продажу комп'ютерів в особисту власність населення. *Зробити* висновки.

**18.18.** За даними таблиці 18.13 за два роки *визначити*: 1) індекс реальних доходів одного працюючого; 2) індекс купівельної спроможності 1 грн. *Зробити* висновки.

**Таблиця 18.13**

Показники	Період	
	Грудень 2004 р.	Грудень 2005 р.
1. Індекс споживчих цін	1,117	1,098
2. Індекс номінальної заробітної плати	1,096	1,057

**18.19.** *Визначити*, як змінилась номінальна заробітна плата у звітному періоді порівняно з базисним, якщо відомо, що реальна заробітна плата збільшилась на 3,9%, а ціни зросли на 2,7%. *Зробити* висновки.

**18.20.** Фонд заробітної плати працівників підприємства становив у базисному періоді 194,6 тис. грн., у звітному – 203,2 тис. грн. Чисельність працівників підприємства в базисному періоді – 590 осіб, у звітному – 604 осіб. У звітному періоді порівняно з базисним ціни на товари і послуги зросли на 11,2%. *Визначити*: 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати на одного працівника підприємства; 3) індекс реальної заробітної плати. *Зробити* висновки.

**18.21.** Динаміка макроекономічних показників країни характеризується даними:

**Таблиця 18.14**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП на душу населення, (поточні ціни), грн	2630	3550
Фактичне кінцеве споживання на душу населення, грн	1840	2389
Індекс споживчих цін	1,21	1,28

*Визначити*: 1) розмір реального ВВП на душу населення в кожному році; 2) індекс розміру ВВП на душу населення. *Зробити* висновки



**18.22.** Динаміка макроекономічних показників країни характеризується даними:

**Таблиця 18.15**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП на душу населення, (поточні ціни), грн	2720	3550
Фактичне кінцеве споживання на душу населення, грн	1890	2380
Індекс споживчих цін	1,22	1,30

*Визначити:* 1) розмір реального ВВП на душу населення в кожному році; 2) індекс розміру ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**18.23.** Середньомісячна (номінальна) заробітна плата на одного працівника області становила у базисному році в середньому 240 грн., а у звітному періоді – 260 грн. Ціни на товари і послуги підвищились у звітному періоді порівняно з базисним на 6,3%. Витрати соціального страхування, пенсії, витрати з бюджету на освіту, медичне обслуговування та інші надходження із суспільних фондів споживання збільшився з 78 до 99 грн. у розрахунку на одну особу. *Визначити:* 1) індекс купівельної спроможності 1 грн.; 2) індекс номінальної заробітної плати; 3) індекс кінцевих доходів населення; 4) індекс реальних доходів населення. *Зробити* висновки.

**18.24.** Валовий внутрішній продукт країни за два роки змінювався таким чином:

**Таблиця 18.16**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП у фактичних цінах, млрд.грн	104,2	131,4
Середньорічна чисельність населення, млн.осіб	51,4	53,6
Індекс споживчих цін	1,21	1,18

*Визначити* в кожному році: 1) розмір ВВП на душу населення у фактичних цінах; 2) розмір ВВП на душу населення у порівняних цінах; 3) за два роки динаміку обсягів ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**18.25.** Індeksi номінальної заробітної плати за два роки змінювались таким чином:

**Таблиця 18.17**

Рік	Індeksi	
	номінальної заробітної плати	купівельної спроможності грошової одиниці
Базисний	1,26	0,86
Поточний	1,37	0,82

*Визначити* індeksi реальної заробітної плати та їх динаміку. *Зробити* висновки.

**18.26.** Продаж комп'ютерів населенню та їх наявність у домогосподарствах регіону характеризуються даними:

**Таблиця 18.18**

Категорії домогосподарств	Кількість домогосподарств, тис	Середнє число членів домогосподарств, осіб	Кількість комп'ютерів, тис шт	
			У наявності в домогосподарствах	Продано на кінець року
З дітьми	870	2,8	32	212
Без дітей	1150	2,2	9	70

*Визначити* коефіцієнти: 1) забезпеченості комп'ютерами окремих категорій домогосподарств; 2) продажу комп'ютерів в особисту власність населення. *Зробити* висновки.

**18.27.** За даними таблиці 18.19 за два роки *визначити*: 1) індекс реальних доходів одного працюючого; 2) індекс купівельної спроможності 1 грн. *Зробити* висновки.

**Таблиця 18.19**

Показники	Період	
	Грудень 2004 р.	Грудень 2005 р.
Індекс споживчих цін	1,118	1,096
2. Індекс номінальної заробітної плати	1,092	1,053

**18.28.** *Визначити*, як змінилась номінальна заробітна плата у звітному періоді порівняно з базисним, якщо відомо, що реальна заробітна плата збільшилась на 4,2%, а ціни зросли на 2,69%. *Зробити* висновки.

**18.29.** Індекси номінальної заробітної плати за два роки змінювались таким чином:

**Таблиця 18.20**

Рік	Індекси	
	номінальної заробітної плати	купівельної спроможності грошової одиниці
Базисний	1,28	0,86
Поточний	1,37	0,81

*Визначити* індекси реальної заробітної плати та їх динаміку. *Зробити* висновки.

**18.30.** Динаміка макроекономічних показників країни характеризується даними:

**Таблиця 18.21**

Показник	Базисний рік	Поточний рік
ВВП на душу населення, (поточні ціни), грн	2720	3610
Фактичне кінцеве споживання на душу населення, грн	1890	2360
Індекс споживчих цін	1,23	1,28

*Визначити:* 1) розмір реального ВВП на душу населення в кожному році; 2) індекс розміру ВВП на душу населення. *Зробити* висновки

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ [17,47]  
ЗА КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ  
КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

**Теорія статистики**

***Статистичне спостереження***

1. Здійснюється моніторинг продажу на аукціоні держоблігацій внутрішньої позики. Об'єктом спостереження є: а) аукціон; б) держоблігації. Одиницею сукупності є: в) аукціон; г) держоблігації.

*Відповіді:* 1) а, г; 2) б, в; 3) а, в; 4) б, г.

2. Програмно-методологічні питання плану спостереження визначають: а) місце, час, вид та спосіб спостереження; б) мету, об'єкт, одиницю та програму спостереження; в) систему контролю даних спостереження.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) а, б, в.

3. Під час реалізації автомобільних вантажів на всіх пунктах митного контролю одиницею спостереження є: а) одиниця вантажу; б) пункт митного контролю. Одиницею сукупності є: в) вантажний автомобіль; г) вантаж кожного автомобіля.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

4. Складається картотека органів страхування безробітних. Об'єктом спостереження є: а) картотека органів страхування; б) органи страхування. Одиницею сукупності є: в) орган страхування безробітних; г) безробітний.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) в, г.

5. Реєстрація новонароджених здійснюється не пізніше місяця від дня народження. Об'єктивним часом є: а) день наро-

дження; б) місяць. Суб'єктивним часом є: в) день народження; г) місяць.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

6. Складаються списки виборців регіональних виборчих округів. За ступенем охоплення одиниць це спостереження: а) суцільне; б) основного масиву. За часом реєстрації даних: в) одноразове; г) періодичне.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

7. Проводиться телефонне опитування споживачів рекламної продукції. За ступенем охоплення одиниць це спостереження: а) вибіркове; б) анкетне. За часом реєстрації даних: в) поточне; г) одноразове.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

8. Організаційною формою перепису земельного фонду є: а) звітність; б) спеціально організоване спостереження. Організаційною формою укладання списків платників податків є: в) реєстр; г) спеціально організоване спостереження.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

9. Помилки реєстрації притаманні спостереженню: а) суцільному; б) вибіркового. Помилки репрезентативності притаманні спостереженню: в) суцільному; г) вибіркового.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

10. Під час активного опитування респондент вказав, що має науковий ступінь кандидата наук, а в пункті “освіта” зазначив “неповна вища”. Допущена помилка є: а) випадковою; б) систематичною; в) навмисною; г) ненавмисною.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

### *Зведення та групування*

1. Зведення статистичних даних це підсумування: а) кількості елементів сукупності; б) значень притаманних їм ознак.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

2. Розподіл інвестицій за транспортним підприємством регіону характеризується даними:

Вид транспорту	Обсяг інвестицій, млн.грн.		
	державні	іноземні	разом
Залізничний	4,0	1,6	5,6
Автомобільний	0,7	0,5	1,2

Це групування: а) типологічне; б) аналітичне; в) просте; г) комбінаційне.

*Відповіді:* 1) а, в; 2) а; 3) б, в; 4) б, г.

3. Розподіл однорідної сукупності за значенням варіюючої ознаки здійснюється за допомогою групування: 1) типологічного; 2) аналітичного; 3) атрибутивного.

4. Розподіл неоднорідної сукупності на якісно однорідні зони здійснюється за допомогою групування: 1) типологічного; 2) структурного 3) аналітичного; 4) атрибутивного.

5. Атрибутивним рядом розподілу є: а) розподіл бюджетів за джерелами надходження; б) розподіл вантажу за видами транспорту.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а, б; 4) –

6. Варіантним рядом розподілу є: а) розподіл комерційних банків за розміром уставного фонду; б) розподіл кредиторів банку за розміром заборгованості.

*Відповіді:* 1) а; 2) а,б; 3) б, в; 4) –.

7. У ряду розподілу сімей за кількістю дітей варіантою є:  
а) кількість сімей; б) кількість дітей.

У ряду розподілу міст за кількістю жителів частотою є:  
в) кількість міст; г) кількість жителів.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б, в; 4) б,г;

8. У формі дискретного ряду доцільно представити розподіл домогосподарств: а) за кількістю дітей; б) за розміром житлової площі на одного члена домогосподарства;

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) -.

9. У формі інтервального ряду доцільно подати розподіл малих підприємств: а) за видом діяльності; б) за розміром прибутку.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) -.

10. Статистичною таблицею є: а) підсумки торгів на фондовій біржі; б) розклад руху приміських електропоїздів.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) -.

### ***Абсолютні та відносні величини***

1. Показники, які характеризують обсяги, розміри соціально-економічних явищ, є величинами: а) абсолютними; б) відносними.

Вони виражаються одиницями вимірювання: в) натуральними, трудовими, вартісними; г) коефіцієнтами, процентами, проміле.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

2. Співвідношенням різнойменних показників розраховуються відносні величини: а) інтенсивності; б) територіального порівняння;

Співвідношенням однойменних показників розраховуються відносні величини: в) інтенсивності; г) динаміки.



*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

3. Вкажіть відносні величини інтенсивності: а) на 100000 жителів старших 14 років зареєстровано 510 злочинів; б) серед засуджених кожен третій у віці до 30 років.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

4. Вкажіть відносні величини динаміки: а) інвестиції у нафтовидобувну промисловість за рік зросли на 40%; б) видобуток нафти за той самий період збільшився на 210 млн. т.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

5. Вкажіть відносні величини порівняння із стандартом: а) відношення мінімальної заробітної платні до прожиткового мінімуму становить 78%; б) допомога по безробіттю не перевищує 65% мінімальної заробітної платні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

6. Вкажіть відносні величини структури: а) бюджетні видатки на охорону здоров'я становлять 10%; б) в експорті продукції акціонерного товариства 48% припадає на Китай, 29% – на Росію.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

7. Вкажіть відносні величини координації: а) на 1000 зайнятих у народному господарстві регіону 175 мають вищу освіту; б) на 1000 осіб відповідної статі у шлюбі перебувають 730 чоловіків та 610 жінок.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

8. Вкажіть відносні величини порівняння із стандартом: а) аукціонна ціна акції емітента перевищила номінальну вартість у 8,5 рази; б) вартість виставлених на аукціоні акцій становить 38% статутного фонду.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

9. Вкажіть відносні величини просторового порівняння:  
а) автомобільним транспортом перевезено вантажів у контейнеровозах в 1,5 раз більше, ніж залізницею, і в 2 рази більше, ніж морем; б) монтована ємкість автоматичних телефонних станцій у містах в 6 разів більше, ніж в селах.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

10. Вкажіть відносні величини структури: а) обігові кошти фірми за минулий рік зросли на 20%; б) товарно-матеріальні цінності в обігових коштах становлять 44%.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

### ***Середні величини***

1. Середня величина є узагальнюючою характеристикою варіюючої ознаки: а) лише в якісно-однорідній сукупності; б) у будь якій сукупності. Значення середньої залежить: в) від індивідуальних значень ознаки; г) від вагомості індивідуальних ознак.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

2. Чотири групи експертів, у кожній з яких було по 5 фахівців, оцінили ступінь інвестиційного ризику в балах: 15, 35, 28, 32. Розрахунок середнього балу інвестиційного ризику слід здійснювати за формулою: а) арифметичної простої; б) арифметичної зваженої; в) гармонічної простої; г) гармонічної зваженої.

3. Кількість рекламних повідомлень, що друкувалися у бізнесовій газеті протягом кварталу, була такою: в липні – 186; в серпні – 200; у вересні – 235.

Середньомісячна кількість рекламних повідомлень за квартал становить: 1) 210; 2) 207; 3) 136; 4) 205.

4. Кількість укладених угод на торгах фондової біржі в березні місяці становила: 3.03-16; 10.03-20; 17.03-22; 24.03-24; 31.03-18.

Скільки у середньому укладається угод в дні торгів?

*Відповіді:* 1) 19; 2) 20,8; 3) 20; 4) 16,6.

5. Чисельність населення міста станом на 1.01 кожного року становила:

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Чисельність населення, тис. осіб.	206	209	213	216	218

Визначте середньорічну чисельність населення міста на 1998-2002 роки.

*Відповіді:* 1) 212; 2) 212,4; 3) 212,5; 4) 170.

6. Конкурс на вступних іспитах до вищого навчального закладу змінювався відносно попереднього року, %: у 2002-79%; 2003-82%; 2004-87%; 2005-96%.

Середньорічний коефіцієнт зміни конкурсу можна розрахувати за формулою середньої: а) арифметичної; б) гармонічної; в) геометричної; г) хронологічної.

7. Комерційний банк залучив депозити під такі проценти:

Депозитна ставка	15	18	20	23	Разом
Кількість вкладників	16	30	34	20	100

Середня депозитна ставка становить:

1) 19,2; 2) 19,0; 3) 25,0; 4) 25,3.

8. Результати перевірки консервів на якість характеризуються даними:

Група консервів	Забраковано	
	Усього тис. умовних банок	Частка загальної кількості перевірених банок, %
М'ясні	6	3
Рибні	28	7
Плодоовочеві	20	5

Визначте середню кількість забракованих банок консервів.

*Відповіді:* 1) 21,4; 2) 21,3; 3) 17,5; 4) 20,0.

9. Попит на міжбанківські кредити з різним терміном кредитування характеризується даними:

Термін, днів	1	7	14	30	разом
Кількість наданих кредитів, % від підсумку	48	16	6	30	100

Визначте моду.

*Відповіді:* 1) 30; 2) 1; 3) 48; 4) 7

10. Вік брокерів універсальної біржі коливається в межах від 20 до 26 років:

Вік, років	20	21	22	23	24	25	26	разом
Кількість брокерів, чол	15	27	29	30	38	35	26	200

Визначте медіану.

*Відповіді:* 1) 23; 2) 30; 3) 24; 4) 38.

### ***Показники варіації***

1. Чи ідентичні за змістом середнє абсолютне відхилення та середнє квадратичне відхилення? а) так; б) ні;

Чи однакові вони за абсолютною величиною? в) так; г) ні.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

2. Якість в балах ораної землі в області характеризується даними:

Оцінка землі	До 45	45-55	55-65	65-75	75 і більше	Разом
% до заг. площі	5	25	45	15	10	100

Визначте середнє абсолютне відхилення оцінок якості ораної землі.

*Відповіді:* 1) 7; 2) 0; 3) 12; 4) 3.

3. Розподіл підприємств за оцінками привабливості характеризується даними:

Оцінка	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2	1,2і більше	Разом
Кількість підприємств	3	6	9	2	20

Визначте середнє абсолютне відхилення оцінок інвестиційної привабливості

*Відповіді:* 1) 0,2; 2) 0; 3) 0,75; 4) 0,15.

4. За даними ряду розподілу визначте середнє абсолютне відхилення терміну експлуатації вантажних автомобілів одного транспортного підприємства.

Термін експлуатації, років	До 4	4-8	8-12	12 і більше	Разом
Кількість автомобілів	25	40	20	15	100

*Відповіді:* 1) 4; 2) 3,3; 3) 0; 4) 0,84.

5. Дисперсія – це:

а) середнє відхилення індивідуальних значень ознаки від середнього;

б) середній квадрат цих відхилень.

Дисперсію можна визначити:

в) лише для кількісної ознаки;

г) для кількісної та альтернативної ознаки.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

6. За даними про розподіл вантажних залізничних вагонів за часом обороту визначте дисперсію:

Час обороту, днів	До 5	5-7	7-9	9 і більше	Разом
Кількість вагонів, % від підсумку	20	65	10	5	100

*Відповіді:* 1) 2; 2) 6; 3) 0,24; 4) 50.

7. За результатами контрольних перевірок жирності молока, що надійшло на молокозавод, визначте дисперсію:

Жирність молока, %	3,6-3,8	3,8-4,0	4,0-4,2	Разом
Кількість проб	12	6	2	20

*Відповіді:* 1) 0,028; 2) 0,004; 3) 0,018; 4) 0,12.

8. За даними про розподіл працівників галузі за рівнем заробітної плати визначте дисперсію:

Заробітна плата одного працівника за грудень, г.о.	До 200	200-210	210-220	220 і більше	Разом
Кількість працівників, %до підсумку	10	40	30	20	100

*Відповіді:* 1) 84; 2) 125; 3) 50; 4) 85.

9. За даними американської статистики близько 50% новостворених підприємств малого та середнього бізнесу банкрутують протягом перших двох років, а 10% існують до 7 років після утворення. Визначте дисперсію частки МП та СП, які існують до 7 років.

*Відповіді:* 1) 0,1; 2) 0,9; 3) 0,09; 4) 0,04.

10. Коефіцієнт варіації можна розрахувати на основі:

- а) середнього квадратичного відхилення;
- б) середнього лінійного відхилення;
- в) варіантного розмаху.

*Відповіді:* 1) а; 2) а,б; 3) а,б,в; 4) в.

11. Коефіцієнт варіації використовують для порівняння варіацій:

- а) однієї ознаки в різних сукупностях;
- б) різних ознак в одній сукупності.

*Відповіді:* 1) а; 2) а,б; 3) б; 4) –.

### ***Вибіркові спостереження***

1. Метою вибіркового спостереження є визначення загальноючих характеристик:

а) для тієї частини генеральної сукупності, яка відібрана для обстеження;

б) для всієї генеральної сукупності;

При формуванні вибіркової сукупності дотримання принципу випадковості відбору є:

в) обов'язковим;

г) не обов'язковим.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

2. Проведено обстеження:

а) кожного 10-го сільськогосподарського підприємства із 150, які проводять зрошення земель за рахунок власних коштів з метою вивчення ефективності використання зрошувальних площ;

б) агрофірми “Коблево” з метою вивчення резервів підвищення ефективності зрошення саме у цьому господарстві.

Які з обстежень є вибірковими?

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

3. При вибіркового обстеженні доходів домогосподарств у деяких з них не враховані субсидії на житлово-комунальні послуги, дивіденди на майнові та компенсаційні сертифікати. Результати обстеження містять:

а) систематичну помилку реєстрації;

б) систематичну помилку репрезентативності.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –.

4. З метою визначення загального обсягу ділової деревини у сосновому лісі за схемою випадкової вибірки відібрано і зрізано 10 дерев. Середній діаметр їх у нижньому зрізі становив 37 см, гранична помилка вибірки з ймовірністю 0,954 складає



0,80-0,95 см. Це дає підставу стверджувати із зазначеною ймовірністю, що середній діаметр деревини:

- а) менше 36,2 см;
- б) не менше 36,2 і не більше 37,8 см;
- в) більше 37,8 см;
- г) не менше 37,8 і не більше 36,2 см.

5. За даними вибіркового опитування 46% респондентів вважають рекламу основним джерелом інформації про товарний ринок. Стандартна помилка вибірки цього показника – 2,5%. З ймовірністю 0,954 можна стверджувати, що рекламою користуються:

- а) не менше 43,5% споживачів;
- б) не більше 48,5%;
- в) не менше 41% і не більше 51%;
- г) не менше 51%.

6. За даними технічного аналізу 100 проб руди вмістимость заліза становить у середньому 60% при стандартній помилки вибірки 4,5%. Чи є підстави стверджувати з ймовірністю 0,954, що для даного родовища вмістимость заліза у руді:

- а) не менше 51%;
- б) не перевищує 51%;
- в) не менше 69%;
- г) становить 64,5%.

7. За даними обстеження 100 домогосподарств середньодушкове споживання споживчих речовин за добу становить 3200 ккал за стандартної помилки вибірки 25,6 ккал, а білків 90 г за стандартної помилки 1,35 г. Відносна помилка вибірки:

- а) більше для споживчих речовин;
- б) більше для білків;
- в) похибки вибірки однакові;
- г) висновки зробити не можна.

8. Вибіркові статистичні обстеження дітей у двох навчальних закладах дали такі результати:

Навчальний заклад	Кількість обстежених дітей	Рівень інтелектуального розвитку	
		Середнє значення	Коефіцієнт варіації
А	25	110	20
Б	36	120	30

Відносна помилка вибірки більше у навчальному закладі:

- а) А;
- б) Б;
- в) в обох закладах однакова.

9. Скільки треба опитати респондентів, оцінюючи якість готельного обслуговування(задовільно, незадовільно), щоб гранична помилка вибірки з ймовірністю 0,954 не перевищувала 5%?

*Відповіді:* 1) 400; 2) 100; 3) 20; 4) 200.

10. Скільки необхідно перевірити проб вугілля, що надійшло на електростанцію, щоб помилка вибірки з ймовірністю 0,954 не перевищувала 5%?

*Відповіді:* 1) 10; 2) 32; 3) 64; 4) 320.

### ***Ряди динаміки***

1. Ряд динаміки характеризує рівень розвитку явища:

- а) на певні дати;
- б) за певні інтервали часу.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

2. Моментним рядом динаміки є:

- а) склад населення за віком станом на 20 жовтня 2001 р;
- б) капітал банківської системи на початок кожного місяця поточного року.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

3. Інтервальним рядом динаміки є:

а) щорічно виплачені дивіденди на акції компанії, яка заснована у 2002 р.;

б) розподіл минулорічного прибутку компанії на дивіденди, розвиток власного виробництва та централізовані інвестиції в інші сфери.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

4. Залишки обігових коштів фірми на кінець кожного кварталу – це ряд динаміки:

а) інтервальний;

б) моментний;

Середній рівень цього ряду розраховується за формулою середньої:

в) арифметичної;

г) хронологічної.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

5. Кількість малих підприємств у країні на кінець року становила, тис: 1994-14,5; 1997-15,7; 1999-17,8. Абсолютний приріст малого підприємництва за 1995-1999 р.р. становить:

а) 1,2; б) 3,3.

Прискорення процесу розвитку малого підприємництва:

в) 2,1; г) 0,9.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) а,г; 3) б,в; 4) б,г.

6. Виробництво сталевих труб у минулому році зросло в 1,25 рази, у поточному – на 80%. Визначте темпи зростання виробництва сталевих труб за два роки.

*Відповіді:* 1) 1,00; 2) 2,25; 3) 3,0; 4) 2,05.

7. Продаж комп'ютерів за три роки збільшився в 2,15 рази. Визначте середньорічний темп зростання продажу.

*Відповіді:* 1) 0,43; 2)  $\sqrt{215}$ ; 3)  $\sqrt{2,15}$ ; 4)  $\sqrt[3]{2,15}$

8. За 2003 рік інвестиції у галузь становили 200 млн.грн. У 2004 році обсяг інвестицій збільшився на 36 млн.грн., а у 2005 році – на 52 млн.грн. Визначте середньорічний темп приросту інвестицій за 2001-2003 р.р.

*Відповіді:* 1) 22; 2) 10; 3) 44; 4) 20.

9. За шість місяців поточного року заборгованість комерційного банку зросла на 20% і станом на 1 липня становила 360 тис.грн. Визначте середньомісячний абсолютний приріст заборгованості банку.

*Відповіді:* 1) 60; 2) 12; 3) 10; 4) 72.

10. У 2005 році рівень народжуваності в регіоні становив 11,4‰, що на 0,6‰ менше рівня 2004 року. Визначте темп приросту(зниження) народжуваності, ‰.

*Відповіді:* 1) 5,2; 2) –5,5; 3) –5,0; 4) 5,5.

### ***Індекси***

1. Який з названих далі індексів є зведеним:

а) обсяг переробки нафти в країні в 2005 р. становив 104% щодо 2004 р.;

б) обсяг імпорту товарів в країну в 2005 р. становив 80,7% щодо 1998 р.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) –

2. Який з названих індексів є індивідуальним:

а) зовнішньоторгівельний оборот товарів та послуг в країні в 2005 р. щодо минулого року становив 86,2%;

б) ціни на борошно, крупи та бобові зросли в країні у 2005 р. порівняно з 2004 р. в 1,5 рази.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б; 4) – .

3. Ціни на платні послуги у поточному періоді порівняно з базисним зросли у 2,1раза, а кількість наданих послуг скоротилася на 30%. Визначте індекс вартості наданих послуг.

*Відповіді:* 1) 3,0; 2) 1,47; 3) 1,64; 4) 0,70.

4. Споживчі ціни на товари та послуги зросли у поточному періоді порівняно з базисним на 35%. Визначте індекс купівельної спроможності грошової одиниці.

*Відповіді:* 1) 0,65; 2) 0,74; 3) 1,35; 4) 0,69.

5. Ціни на автомобільний бензин та дизельне паливо зросли в поточному періоді в середньому на 8%, а фізичний обсяг їх реалізації збільшився на 12%. Визначте індекс товарообороту у фактичних цінах.

*Відповіді:* 1) 1,04; 2) 1,50; 3) 1,21; 4) 0,96.

6. Чому дорівнює індекс цін, якщо кількість проданих товарів виросла на 14,9%, а товарообіг у фактичних цінах склав 140,1%.

*Відповіді:* 1) 1,61; 2) 1,219; 3) 0,820.

7. Товарообіг магазину у звітному періоді зріс на 15%, а ціни залишилися без змін. Як змінилась кількість реалізованої товарної маси?

*Відповіді:* 1) 1,15; 2) 0,8; 3) 0,15.

8. Як змінились ціни, якщо фізичний обсяг продукції зріс на 10%, а товарообіг у фактичних цінах збільшився на 20%?

*Відповіді:* 1) 1,091; 2) 0,917; 3) 1,32.

9. Загальний індекс цін дорівнює  $I_p = 0,92$ . Як змінилась вартість продаж за рахунок цін?

*Відповіді:* 1) збільшилась на 8%; 2) зменшилась на 8%; 3) змінилась на 0,92%.

10. Загальний індекс фізичного обсягу продукції складає  $I_q = 1,15$ . Як змінився обсяг виробленої продукції у поточному періоду у зрівнянні з базисним?

- Відповіді:* 1) зменшився на 15%; 2) збільшився на 15%;  
3) змінився в 1,15.

## **Економічна та соціальна статистика**

### *Класифікації*

1. Класифікація відрізняється від групування:

- а) ступенем деталізації об'єктів;
- б) характером ознаки, що лежить в основі;
- в) можливістю ідентифікувати об'єкти.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а,в; 3) а,б,в;

2. В основу КВЕД покладено:

- а) види економічної діяльності;
- б) галузі економіки;
- в) сектори економіки.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а,в; 3) а,б; 4) а.

3. Серед запропонованого переліку виділити інституціональні одиниці:

- а) державне будівельне підприємство;
- б) акціонерне товариство “Запоріжсталь”;
- в) ремонтний цех машинобудівного заводу;
- г) студент Петренко;
- д) маркетингове бюро концерну;
- е) філія виробничого об'єднання.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а,б,в,г,д,е; 3) а,г,е.

4. Серед запропонованого переліку виділити суб'єкти господарювання, що належать до сектору нефінансових корпорацій:

- а) колективне підприємство;
- б) Укрсоцбанк України;
- в) Державне машинобудівне підприємство;
- г) перукарня;
- д) магазин.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а,б,в,г,д; 3) а,г.

5. Серед запропонованого переліку виділити суб'єкти господарювання, що належать до сектору фінансових корпорацій:

- а) науково-дослідний інститут;
- б) Національний банк України;
- в) Міжнародний університет бізнесу і права;
- г) комерційний банк;
- д) страхова компанія.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а,б,в,г,д; 3) а; 4) а,г,д.

6. Визначити, які з перелічених установ входять до сектору державних установ:

- а) районні органи управління;
- б) державна організація соціального страхування;
- в) Комерційний банк “Аваль”;
- г) школа;
- д) державна поліклініка.

*Відповіді:* 1) а,б,г,д; 2) а,б,в,г,д; 3) а,д; 4) в.

### ***Система національних рахунків***

1. Що з переліченого включається до складу ВВП:

- а) послуги домашньої господарки;
- б) придбання у сусіда автомобіля, який був у експлуатації;
- в) придбання нових акцій у брокера;
- г) вартість нового підручника в інститутському магазині;

д) придбання облігацій у корпорації.

*Відповіді:* 1) в,д; 2) а,б; 3) а,б,в,г,д; 4) –.

2. Що з перерахованого включається у валовий випуск:

а) вартість продуктів, вироблених резидентами за певний період;

б) вартість послуг, наданих резидентами;

в) витрати сировини, матеріалів, напівфабрикатів та ін., що трансформовані або повністю спожиті в процесі виробництва.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) в; 3) а,б,в; 4) –.

3. Кінцеве споживання продуктів та послуг це:

а) заощадження;

б) приватне споживання приватних господарств;

в) витрати некомерційних організацій, що обслуговують домашні господарства;

г) витрати державних установ.

*Відповіді:* 1) а; 2) б,в,г; 3) б,в; 4) –.

4. Які рахунки складаються для держави в цілому згідно

СНР:

а) рахунок товарів і послуг;

б) поточні рахунки;

в) рахунки нагромадження;

г) рахунки “Іншого світу”;

д) рахунок виробництва;

е) рахунок капітальних витрат.

*Відповіді:* 1) а,б,в,д; 2) г,д,е; 3) а,б,в,г; 4) б,в,г,д.

5. Що включає в себе складова консалтингових рахунків “Поточні рахунки” для секторів економіки:

а) рахунок виробництва;

б) рахунок утворення доходів;

в) рахунок використання доходів;



г) рахунок операцій з капіталом.

*Відповіді:* 1) а,в,г,д; 2) б,г,д; 3) а,в,г,д; 4) а,б,в,г.

6. Що включають в себе складова СНР “Рахунки нагромадження”:

а) рахунок поточних операцій;

б) рахунок операцій з капіталом;

в) рахунок використання доходів;

г) фінансовий рахунок.

*Відповіді:* 1) а,в; 2) б,в; 3) а,б,г; 4) б,г.

7. Що входить до рахунків “Іншого світу” СНР:

а) рахунок операцій з капіталом;

б) рахунок поточних операцій;

в) рахунок використання доходів;

г) рахунок капітальних витрат;

г) фінансовий рахунок.

*Відповіді:* 1) а,б,г; 2) б,г,д; 3) а,б,д; 4) б,г,д.

8. Які з цих складових не включається до ВВП, розрахованого методом кінцевого використання:

а) валові інвестиції;

б) чистий експорт;

в) витрати домашніх господарств;

г) витрати сектора загального державного управління;

д) заробітна плата;

е) валове нагромадження основного капіталу.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) г,е; 3) д; 4) д,е.

### ***Статистика основного капіталу***

1. За якими ознаками здійснюється групування основного капіталу:

а) виробничим призначенням;

б) формами власності;

- в) галузями економіки;
- г) активам і пасивам;
- д) територіальною ознакою;
- е) натурально-предметним складом.

*Відповіді:* 1) а,в,д; 2) б,в; 3) а,б,в,д,е; 4)а,б,в,г,д.

2. Основний капітал складається з:

- а) виробничого;
- б) невиробничого.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б;

3. Оцінки основного капіталу за повною і залишковою вартістю можуть:

- а) збігатися;
- б) не збігатися.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б;

4. Чи може вартість основного капіталу на кінець року (у новій оцінці) бути меншою за його вартість на початок року:

- а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

5. Чи може коефіцієнт оновлення основного капіталу бути більшим за коефіцієнт його надходження:

- а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

6. Чи може коефіцієнт придатності основного капіталу бути більше одиниці:

- а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

7. Чи може коефіцієнт зносу основного капіталу на кінець року бути меншим, ніж на початок:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в

8. Індекс капіталовіддачі фіксованого складу характеризує:

а) зміну капіталовіддачі окремих галузей;

б) зміну основного капіталу окремих галузей з різними рівнями капіталовіддачі в усій сукупності основного капіталу.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

9. Індекс капіталовіддачі змінного складу характеризує:

а) зміну капіталовіддачі окремих галузей;

б) зміну основного капіталу окремих галузей з різними рівнями капіталовіддачі в усій сукупності основного капіталу.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

10. Індекс капіталовіддачі структурних зрушень характеризує:

а) зміну капіталовіддачі окремих галузей;

б) зміну основного капіталу окремих галузей з різними рівнями капіталовіддачі в усій сукупності основного капіталу.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

### ***Статистика оборотних засобів***

1. Від чого залежить обсяг елементів оборотних засобів:

а) обсягу виробництва;

б) структури оборотних засобів;

в) швидкості обертання окремих елементів.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) в; 3) а,б,в;

2. За рахунок чого збільшується швидкість обертання оборотних засобів:

а) збільшення вартості реалізованого товару;

б) середнього залишку оборотних засобів за період.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) б; 3) а.

3. За рахунок чого збільшується середня тривалість одного обороту засобів в днях:

а) збільшення кількості днів обороту;

б) зменшення числа оборотів.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) а,б.

4. При вивченні динаміки обертання оборотних засобів індекс фіксованого складу характеризує:

а) зміну швидкості обертання оборотних засобів окремих галузей;

б) зміну середніх залишок оборотних засобів за період.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а; 3) б.

5. При вивченні динаміки обертання оборотних засобів індекс змінного складу характеризує:

а) зміну швидкості обертання оборотних засобів окремих галузей;

б) зміну середніх залишок оборотних засобів за період.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

6. При вивченні динаміки обертання оборотних засобів індекс структурних зрушень характеризує:

а) зміну швидкості обертання оборотних засобів окремих галузей;

б) зміну середніх залишок оборотних засобів за період.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) а,б.

7. При вивченні динаміки матеріаломісткості індекс фіксованого складу характеризує:

а) зміну питомої матеріаломісткості матеріальних ресурсів окремих галузей;

б) зміну обсягу продукції окремих галузей у порівнянних

цінах.

*Відповіді:* 1) а,б; 2) а; 3) б.

8. При вивченні динаміки матеріаломісткості індекс змінного складу характеризує:

а) зміну питомої матеріаломісткості матеріальних ресурсів окремих галузей;

б) зміну обсягу продукції окремих галузей у порівнянних цінах.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

9. При вивченні динаміки матеріаломісткості індекс структурних зрушень характеризує:

а) зміну питомої матеріаломісткості матеріальних ресурсів окремих галузей;

б) зміну обсягу продукції окремих галузей у порівнянних цінах.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) а,б.

### ***Статистика продукції***

1. Чи входить до складу показника продукції промисловості незавершене виробництво:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) в.

2. Чи входить до складу показника продукції промисловості напівфабрикати:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

3. Чи належать до продукції сільського господарства продукти забою худоби – м'ясо, шкури:

а) так; б) ні; в) так, ні

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

4. Чи належать до продукції сільського господарства гриби, вирощені на промисловій основі (шампіньйони, вешенки):

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) в.

5. Чи відрізняється облік продукції в умовних одиницях від обліку в умовно-натуральних одиницях:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

6. Чи входить до складу товарної продукції послуги своїм непромисловим підрозділам:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) в.

7. Валова додана вартість розраховується як різниця:

а) між ціною і собівартістю.

б) між валовим випуском і проміжним споживанням.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

8. Чи може виникнути таке становище, коли на підприємстві завдання з випуску продукції виконано на 105%, з її реалізації – на 103%, за асортиментом на 101%:

а) так; б) ні; в) так, ні.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в;

9. Чистий дохід визначається різницею:

а) між вартістю валового випуску і проміжного споживання;

б) між валовим доходом та витратами на оплату праці.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

10. Відвантажена продукція це:

- а) відвантажена споживачеві та оплачена ним;
- б) відвантажена споживачеві, але не оплачена ним.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

### ***Статистика ринку та цін***

1. Під сегментацією ринку розуміють розподіл ринку на окремі частини:

- а) за ознакою насиченості товарами;
- б) за ознакою економічної поведінки покупців.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

2. Під кон'юнктурою ринку розуміють ситуацію, яка склалася на ринку і характеризується співвідношенням:

- а) між кількістю продукції і неможливістю її зберігання;
- б) між попитом і пропозицією на товари.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

3. Коефіцієнт еластичності попиту показує, на скільки процентів змінився попит при зміні ціни:

- а) на 10%; б) на 1%.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

4. Стан конкурентного середовища це:

- а) співвідношення продавців і покупців;
- б) кількість конкурентів з продажу однорідних товарів.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) а,б.

5. Динаміку цін на окремі однотипні товари та послуги характеризують за допомогою:

- а) індивідуальних індексів;
- б) індексів середніх величин;
- в) агрегатних індексів.

*Відповіді:* 1) в; 2) а,б; 3) а.

6. Динаміку цін на різні товари та послуги за регіонами характеризують за допомогою:

- а) індивідуальних індексів;
- б) індексів середніх величин;
- в) агрегатних індексів.

*Відповіді:* 1) а; 2) а,б; 3) б,в.

7. При аналізі динаміки споживчих цін на товари і послуги за регіонами краще обчислювати:

а) агрегатний індекс Пааше в структурі ваг звітнього періоду;

б) агрегатний індекс Ласпейреса в структурі ваг базисного періоду.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

8. При наявності даних про структуру споживчих витрат за споживчим кошиком краще обчислювати:

а) агрегатний індекс Пааше в структурі ваг звітнього періоду;

б) агрегатний індекс Ласпейреса в структурі ваг базисного періоду.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

9. Індекс Фішера при наявності даних за індексами Пааше і Ласпейреса обчислюється як:

- а) середня арифметична;
- б) середня гармонічна;
- в) середня геометрична.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

10. При аналізі динаміки цін компонентів ВВП на макrorівні обчислюється:

- а) індекс Ласпейреса;
- б) індекс Пааше;
- в) індекс Фішера.



*Відповіді:* 1) а; 2) б,в; 3)

### ***Статистика ринку праці***

1. Загальний рівень зайнятості населення становить 730%. Це означає:

а) на 1000 осіб працездатного населення припадає 730 осіб, зайнятих у народному господарстві;

б) на 1000 осіб населення припадає 730 осіб, зайнятих у народному господарстві;

в) на 1000 осіб економічно активного населення припадає 730 осіб, зайнятих у народному господарстві;

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

2. Рівень зайнятості економічно активного населення становить 810%. Рівень незайнятості економічно активного населення дорівнює:

а) 810 осіб; б) 81%; в) 190%; г) 190 осіб.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

3. На підприємстві працює 2100 осіб. Заявлена підприємством потреба в робочій силі становить 30 осіб. Рівень вакантності дорівнює:

а) 1,4 осіб; б) 0,143; в) 14,3%; г) 1,43%.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в,г.

4. Рівень інтенсивності очікуваного вивільнення робочої сили на підприємстві, де працює 1800 осіб, становить 15%. Визначити чисельність очікуваного вивільнення працівників на підприємстві:

а) 270 осіб; б) 27 осіб; в) 120 осіб; г) 12 осіб.

*Відповіді:* 1) а; 2) 27; 3) 120; 4) 12.

5. Рівень безробіття у районі становить 4%. Чисельність економічно активного населення становить 12000 осіб. Визначити чисельність безробітних у районі:

а) 3000 осіб; б) 48 осіб; в) 480 осіб; г) 300 осіб.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

6. Середня чисельність населення району становила 15000 осіб. Чисельність мігрантів – 75 осіб. Визначити коефіцієнт міграції населення:

а) 5%; б) 5‰; в) 200 разів; г) 50 разів.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

7. У районі прибуло за рік 18 осіб, вибуло 12 осіб. Визначити валову міграцію в районі:

а) 6 осіб; б) 30 осіб; в) 1,5 рази; г) 0,7 рази.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

8. При вивченні динаміки середньої заробітної плати індекс фіксованого складу характеризує:

а) зміну заробітної плати в господарчих суб'єктах регіону у періодах зрівняння;

б) зміну чисельності працівників в господарчих суб'єктах регіону у періодах зрівняння.

*Відповіді:* 1) б; 2) а; 3) а,б.

9. При вивченні динаміки середньої заробітної плати індекс змінного складу характеризує:

а) зміну заробітної плати в господарчих суб'єктах регіону у періодах зрівняння;

б) зміну чисельності працівників в господарчих суб'єктах.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

10. При вивченні динаміки середньої заробітної плати індекс структурних зрушень характеризує:

а) зміну заробітної плати в господарчих суб'єктах регіону у періодах зрівняння;

б) зміну чисельності працівників в господарчих суб'єктах

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

### ***Статистика населення***

1. До постійного населення в даному населеному пункті має відношення:

а) населення, яке знаходиться на момент обліку в населеному пункті;

б) населення, яке постійно проживає в населеному пункті.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

2. До наявного населення в даному населеному пункті має відношення:

а) населення, яке знаходиться на момент обліку в населеному пункті;

б) населення, яке постійно проживає в населеному пункті.

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) а,б.

3. Коефіцієнт народжуваності в місті за період, що обстежується, становив 12‰. Середня чисельність населення 320000 осіб.

Визначити чисельність народжених за даний період:

а) 38400 осіб; б) 3840 осіб; в) 26667 осіб;

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

4. Коефіцієнт смертності в місті за період, що обстежується, становив 15‰. Середня чисельність населення 320000 осіб.

Визначити чисельність померлих за даний період:

а) 48000 осіб; б) 4800 осіб; в) 21333 осіб;

*Відповіді:* 1) а; 2) б; 3) в.

5. Обчислити загальний коефіцієнт смертності населення регіону, коли відомо, що рівень смертності чоловіків становив 15,5 ‰, а жінок 13‰, при цьому частка чоловіків у всьому населенні дорівнювала 46%:

*Відповіді:* 1) 14,25‰; 2) 14,15‰; 3) 28,5‰; 4) визначити неможливо.

6. Визначити коефіцієнт механічного приросту населення, якщо відомо, що коефіцієнт прибуття становить 29‰, а коефіцієнт вибуття 13‰

*Відповіді:* 1) 16‰; 2) 3‰; 3) 42‰; 4) 8‰.

7. Чисельність населення допрацездатного та працездатного віку становить 380 тис. осіб, а в віці 60 років і старше – 120 тис. осіб. Визначте коефіцієнт демографічного старіння населення регіону:

*Відповіді:* 1) 24%; 2) 31,6%; 3) 46,2%; 4) 52%.

8. На початку року чисельність жінок дітородного віку становила 74,5 тис. осіб, за рік їх чисельність зросла на 1000 осіб. Визначте спеціальний коефіцієнт народжуваності, якщо відомо, що протягом року народилось 20 тис. немовлят:

*Відповіді:* 1) 26,5‰; 2) 26,8‰; 3) 26,7‰; 4) 26‰.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про державну статистику: Закон України // Голос України. – 1992. – 21 жовтня 1992.
2. Про заходи щодо розвитку державної статистики: Указ Президента України від 22 листопада 1997 р. № 1299/97 // Статистика України. – 1998. – №1.
3. Про затвердження Стратегій розвитку державної статистики на період до 2008 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 13 липня 2004 р., № 910 // Урядовий кур'єр. – 2004. – 19 серпня, № 156.
4. *Алексенко Л.М., Олексієнко В.М., Юркевич А.І.* Економічний словник. – К.: Вид. будинок „Максимум”; Тернопіль: Економічна думка, 2000. – 592 с.
5. *Бек В.Л.* Теорія статистики: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2002. – 288 с.
6. *Гетало А.В., Борух В.О.* Економічна статистика: Навч. посібник. – К.: ТОВ „УВПУ „Екс Об”, 2002. – 214 с.
7. *Головач А.В., Єріна А.М., Козирєв О.В.* Статистика: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 464 с.
8. *Головач А.В., Єріна А.М., Козирєв О.В.* та ін. Статистика. Збірник задач: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1994. – 448с.
9. *Гончарук А.Г.* Основи статистики: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 148 с.
10. *Гусаров В.М.* Теория статистики: Учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 463 с.
11. *Громыко Г.Л.* Общая теория статистики: Практикум. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 139 с.
12. Державний класифікатор продукції і послуг. ДКПП. Державний класифікатор України. ДК016-97. Чинний від 1999-01-01.
13. Економічна статистика: Навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / Р.М.Моторін, А.В.Головач, А.В.Сидорова та ін. За заг.ред. Р.М. Моторіна. – К.:КНЕУ, 2005. – 326 с.
14. Економічна статистика: Методична розробка / Укл.

- В.С. Федорченко. – К.: МАУП, 2003. – 84 с.
15. *Елисеєва І.І., Юзбашев М.М.* Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 386 с.
  16. *Елисеєва Т.В., Костенко Т.В., Хомченко Л.І.* Международная статистика: Учеб. пособие. – Мн.: Высшая школа, 1995. – 268 с.
  17. *Єріна А.М., Пальян З.О.* Теорія статистики: Практикум. – 5-е вид., стереотип. – К.: Знання, 2005. – 255 с.
  18. *Єріна А.М., Мазуренко О.К., Пальян З.О.* Економічна статистика: Практикум. – К.: ТОВ „УВПУ „Екс Об”, 2002. – 232 с.
  19. *Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н.* Общая теория статистики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 416 с.
  20. *Ефимова М.Р., Гапченко О.Н., Петрова Е.В.* Практикум по общей теории статистики. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 280 с.
  21. Класифікація видів економічної діяльності. КВЕД. Державний класифікатор України. ДК009-96. Чинний від 1997-01-07.
  22. *Ковтун Н.В., Столяров Г.С.* Загальна теорія статистики: Курс лекцій. – К.: Четверта хвиля, 1996. – 144 с.
  23. *Кулинич О.І.* Теорія статистики. Задачник: Навч. посібник. – Кіровоград: Центрально-українське видання, 1997. – 164 с.
  24. *Кулинич О.І.* Економічна статистика: Навч. посібник. – Хмельницький: Поділля, 2000. – 286 с.
  25. Курс социально-экономической статистики: Учебник / Под ред. М.Г. Назарова. – М.: Финстатинформ, 2000. – 426 с.
  26. *Лугинин О.Е., Кравцова Л.В., Белоусова С.В.* Статистика в рыночной экономике: Учеб. пособие. – Херсон: МИБ, 2001. – 228 с.
  27. *Лугинин О.Е., Белоусова С.В.* Статистика.: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 580 с.
  28. *Лугинин О.Е., Фомішин С.В.* Статистика національної економіки та світового господарства: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 502 с.
  29. *Лугинин О.Е.* Статистика в рыночной экономике: Учеб. по-

- собие. – 2-е изд. доп. и перераб. – Ростов-на-Дону:Феникс, 2006. – 509 с.
30. *Мармоза А.Т.* Теорія статистики: Навч. посібник. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 392 с.
  31. *Мармоза А.Т.* Практикум з теорії статистики. – К.: Ельга, Ніка-Центр 2003. – 344 с.
  32. *Марченко Л.П., Довженкова В.Г., Іонин В.Г.* и др. Статистика: Курс лекцій. – Новосибирск: НГАЭ и У; М.: ИНФРА-М, 1998. – 310 с.
  33. Общая теория статистики: Учебник для вузов / А.Я.Боярский, Л.Л.Викторов, А.М.Гольдберг и др. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 338 с.
  34. Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учебник / А.И.Харламов, О.Э.Башина, В.Т.Батулин и др. Под ред. А.А.Спирина, О.Э.Башиной. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 296 с.
  35. *Овчарук Р.Ю.* Теорія статистики: Навч.посібник. – К.: Вікар, 2003. – 204 с.
  36. *Опря А.Т.* Статистика (з програмованою формою контролю знань). Математична статистика: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 472 с.
  37. *Парфенцева Н.* Міжнародні статистичні класифікації в Україні. Впровадження і використання. – К.: Основи, 2000. – 351 с.
  38. *Пасхавер И.С., Яблочник А.Л.* Общая теория статистики: для программного обучения: Учеб. пособие / Под ред. М.М.Юзбашева. – 2-е изд.-М.: Финансы и статистика, 1993. – 264 с.
  39. Практикум по общей теории статистики: Учеб. пособие. – 2-е издание, перераб. и дополн. Под ред. проф. Н.Н.Рязова. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 278 с.
  40. Практикум по социально-экономической статистике: Учеб. пособие / А.И.Грибоедова, Н.П.Дошинская, С.Н.Захаренков и др. Под общ. ред. И.Е.Теслюка. – Мн.: ИНФРА,

1998. – 242 с.
41. *Рязов Н.Н.* Общая теория статистики: Учебник для вузов. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 292 с.
  42. *Симчера В.М.* Практикум по статистике: Учеб. пособие. – М.: ЗАО „Финстатинформ”, 1999. – 226 с.
  43. *Сиденко А.В., Башмаков Б.И., Матвеева В.М.* Международная статистика: Учебник. – М.: Дело и сервис, 1999. – 272 с.
  44. Статистика: Збірник задач: Навч. посібник / А.В. Головач, А.М.Єріна, О.В.Козирев та ін. За ред. А.В. Головача. – К.: Вища школа, 1994. – 384 с.
  45. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко А.В. Головач, А.М.Єріна та ін. За наук. ред. С.С.Герасименка. – К.: Вища школа, 1998. – 468 с.
  46. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко А.В. Головач, А.М.Єріна та ін. За наук. ред. С.С. Герасименка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2000. – 460 с.
  47. Статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / А.М. Єріна, Р.М. Моторін, А.В. Головач та ін. За заг.ред. А.М. Єріної, Р.М. Моторіна. – К.: КНЕУ, 2002. – 448 с.
  48. Статистика промышленности: Учебник / В.Е.Адамов, Э.В.Вергилис, Э.М. Воронина и др. Под ред. В.Е. Адамова. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 456 с.
  49. Статистика підприємництва: Навч. посібник / За ред. П.Г. Валікова, В.П. Сторожука. – К.:Слобожанщина,1999. – 574с.
  50. Статистический словарь / Гл. редактор Ю.А. Юрков. – М.: Финстатинформ, 1996. – 479 с.
  51. Статистичний щорічник України за 2005 рік. Державний комітет статистики України. – К.: Консультант, 2006. – 205 с.
  52. *Степаненко Н.В.* Статистика: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1991. – 205 с.
  53. *Стеценко С.Г., Швець В.Г.* Статистика населення: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 463 с.
  54. Теорія статистики: Навч.посібник / Вашків П.Г., Постер П.І., Сторожук В.Л., Ткач Е.І. – 2-е видання, стереотип. – К.: Ли-



- бідь, 2004. – 288 с.
55. Теория статистики: Учебник / Под ред. Р.А. Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 464 с.
  56. *Удотова Л.С.* Соціальна статистика: Підручник. – К.: КНЕУ, 2002. – 376 с.
  57. *Уманець Т.В., Пігарев Ю.Б.* Статистика: Навч. посібник. – К.: Вікар, 2003. – 623 с.
  58. *Уманець Т.В.* Загальна теорія статистики: Навч. посібник. – К.: Знання, 2006. – 239 с.
  59. *Уманець Т.В.* Економічна статистика: Навч. посібник. – К.: Знання, 2006. – 429 с.
  60. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 480 с.

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Лугінін** Олег Євгенович – кандидат технічних наук, професор, академік Української академії економічної кібернетики. Автор більш як 140 наукових та методичних праць, в тому числі 2 підручників та 8 навчальних посібників з грифом МОН. Напрями наукових інтересів в економіці – статистичне дослідження суспільних явищ, економіко-математичне моделювання.

# СТАТИСТИКА

2-е видання, перероблене та доповнене

Керівник видавничих проектів – *Б.А.Сладкевич*

Друкується в авторській редакції

Комп'ютерний набір і верстка – *І.В. Авраменко*

Дизайн обкладинки – *Б.В. Борисов*

Підписано до друку 23.02.2007. Формат 60x84 1/16.

Друк офсетний. Гарнітура PetersburgС.

Умовн. друк. арк. 38.

Видавництво “Центр учбової літератури”

вул. Електриків, 23

м. Київ, 04176

тел./факс 425-01-34, тел. 451-65-95, 425-04-47, 425-20-63

8-800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)

e-mail: office@uabook.com

сайт: WWW.CUL.COM.UA

Свідоцтво ДК №2458 від 30.03.2006