

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

СТАТИСТИКА

Лекції

Конспект лекцій

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітніми програмами «Економіка і бізнес»,
«Економічна аналітика», «Міжнародна економіка»
спеціальності 051 «Економіка»

Укладач: Н.Л. Кузьмінська

Електронне мережеве навчальне видання

**Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2025**

УДК 311.1
С 78

Укладач: *Кузьмінська Наталія Леонідівна*, канд. екон. наук, доц.

Рецензент *Фартушний І.Д.*, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Відповідальний редактор *Гречко А.В.*, д-р екон. наук, проф.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 06.03.2025 р.)
за поданням вченої ради факультету/навчально-наукового інституту
(протокол № 7 від 30.01.2025 р.)*

Статистика. Лекції [Електронний ресурс] : конспект лекцій : навч. посіб.
С 78 для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмами «Економіка і бізнес»,
«Економічна аналітика», «Міжнародна економіка» спец. 051 «Економіка» /
КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н.Л. Кузьмінська. – Електрон. текст. дані
(1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 168 с.

У навчальному посібнику подано лекційний матеріал, що розкриває сутність основних понять теорії статистики та дозволяє оволодіти методологією статистичного дослідження масових суспільних явищ і процесів з метою виявлення закономірностей їх розвитку у конкретних умовах місця і часу. Даний конспект лекцій систематизує основні положення теорії статистики, що дає змогу здобувачам ступеня бакалавра комплексно засвоїти дисципліну та в повній мірі застосовувати її для розв'язання практичних завдань.

УДК 311.1

Реєстр. № НП 24/25-337. Обсяг 7,6 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056 <https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ СТАТИСТИКИ.....	5
Лекція 1. Статистика: поняття, предмет, метод, організація. Статистичне дослідження.....	5
Лекція 2. Статистичне спостереження.....	17
Лекція 3. Зведення і групування статистичних даних. Статистичні ряди розподілу.....	24
Лекція 4. Система статистичних показників. Абсолютні та відносні величини.....	36
Лекція 5. Середні величини	43
Лекції 6. Статистичне вивчення варіації	49
Лекція 7. Вибіркове спостереження.....	54
Лекція 8. Статистична перевірка гіпотез.....	64
Лекція 9. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз інтенсивності	72
Лекція 10. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз тенденцій розвитку.....	77
Лекції 11 – 12. Індексний метод у статистичних дослідженнях	82
Лекція 13. Статистичне вивчення зв'язку соціально-економічних явищ.....	96
РОЗДІЛ 2. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА СТАТИСТИКА	105
Лекція 14. Методологічні основи соціально-економічної статистики. Система національних рахунків. Статистика продукції.....	105
Лекція 15. Статистика витрат виробництва та цін.....	126
Лекція 16. Статистика праці	137
Лекція 17-18. Статистика населення та рівня життя населення	150
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	168

ВСТУП

При підготовці фахівців економічних напрямів однією із дисциплін циклу професійної та практичної підготовки бакалаврів є «Статистика».

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів ступеня бакалавра здатностей оволодіння основними категоріями і поняттями, формування системи знань із теорії статистики, здійснення статистичних досліджень та аналізу соціально-економічних явищ і процесів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі ступеня бакалавра після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;

ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники;

вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ СТАТИСТИКИ

Лекція 1. Статистика: поняття, предмет, метод, організація. Статистичне дослідження

- 1.1. Зародження та розвиток статистичної науки
- 1.2. Основні поняття статистики
- 1.3. Основні аспекти організації статистики в Україні. Міжнародні статистичні організації
- 1.4. Статистичне дослідження

1.1. Зародження та розвиток статистичної науки

Слово «*статистика*» латинського походження (*status* – положення, стан), від кореня цього слова утворилось італійське слово «*stato*» - держава, а вже від його кореня утворилось слово «*statistica*» (*статистика* – певна сума знань, відомостей про державу). У середні віки це слово означало політичний стан держави.

Як наука статистика виникла у кінці XVII ст., хоча статистичний облік існував ще у глибокій давнині. Так, наприклад, перепис населення у Китаї існував ще за 5 тис. років до н.е.; у Давньому Римі порівнювався військовий потенціал різних країн, здійснювався облік майна громадян; у багатьох країнах світу у середні віки вівся облік населення, майна і земель, хоча і у примітивній формі. Згадування про статистичні спостереження зустрічаються й у Біблії, у Четвертій книзі Мойсея «Числа» (розповідається про перелік чоловічого населення, здатного носити зброю).

У науку цей термін був введений у XVIII ст. німецьким вченим Готфридом Ахенвалем, який першим почав викладати нову дисципліну «статистику». Основним змістом даного курсу був опис політичного стану, величі та могутності держави. Цей курс розглядався як галузь

державознавства. Цей напрямок розвитку статистики отримав назву описовий.

Взагалі найбільш відомими школами, з яких бере початок статистична наука, були німецька описова школа та англійська школа політичних арифметиків.

Представники першої школи намагались систематизувати способи описів держав, створити теорії цих описів. При цьому опис носив чисто словесний характер, без цифр і без динаміки. Представниками цієї школи були – Г. Конрінг, Г. Ахенваль, А. Бюшинг. Школа проіснувала понад 150 років.

Значно ближчою до сучасного розуміння статистики була школа політичних арифметиків, оскільки вони вивчали суспільні явища за допомогою чисел, чим сприяли виникненню статистики як теорії статистичного обліку. Вони бачили призначення статистики у вивченні масових явищ, усвідомлювали необхідність слідування вимогам закону великих чисел, який відображає основу статистичної закономірності, що може виникнути при достатньо великому обсязі статистичної сукупності. Ця школа виникла на 100 років раніше німецької описової школи, вона мала два напрямки: демографічний (Дж. Граунт, Е. Галей) та статистико-економічний (В. Петті). В. Петті у своїх роботах особливу увагу приділяв методиці обчислення національного багатства, доходів, показникам, що характеризують стан і розвиток с/г і торгівлі. Цього науковця вважають творцем економічної статистики.

На Русі першими і основними обліково-статистичними джерелами були літописи (IX – XI ст.). Як метод пізнання явищ, вітчизняна статистика почала формуватися у XVIII – XIX ст. Найбільш прогресивні для цього часу теоретичні основи статистики як самостійної науки були створені Д.П. Журавським (1810-1856). Вершиною його статистичного дослідження стала робота «Статистичний опис Київської губернії», в

якій велика увага була приділена питанню достовірності даних, методу групування, було розкрито принцип єдності кількісного і якісного аналізу.

У першій половині XIX ст. виник третій напрямок статистичної науки – статистико-математичний. Серед представників цього напрямку можна відмітити А. Кетле, Ф. Гальтона, К. Пірсона, В. Госсета (псевдонім Стьюдент), Р. Фішера, М. Мітчела та ін.

А. Кетле назвав статистику «соціальною фізикою», тобто наукою, яка вивчає закони розвитку суспільства за допомогою кількісних методів. Він зробив значний внесок у розробку теорій середніх величин, стійкості статистичних показників, закономірності у статистичних рядах розподілу. За ініціативою А. Кетле проводились статистичні конгреси, переписи населення з використанням спостереження, зведення, групування матеріалів, розрахунку і аналізу узагальнюючих показників. Його можна вважати засновником теорії статистики.

Великий вплив на розвиток математичного напрямку статистики мали роботи таких видатних вчених, як П.Л. Чебишова, А.А. Маркова, О.М. Ляпунова, Ю.Е. Янсона, А.А. Кауфмана, А.А. Чупрова та ін.

Значним кроком у розвитку статистичної науки слугувало застосування економіко-математичних методів і широке використання комп'ютерної техніки у аналізі соціально-економічних явищ і процесів.

1.2. Основні поняття статистики

Сучасна статистика має три основних значення: 1) галузь практичної діяльності, направлена на отримання, обробку та аналіз даних про соціально-економічний розвиток країни в цілому, а також окремих її регіонів, галузей економіки, конкретних підприємств і населення; 2) статистичні дані (цифровий матеріал) подані в звітах підприємств, організацій і установ, а також опубліковані в статистичних

збірниках, довідниках і періодичній пресі; 3) галузь знань, комплекс наукових та навчальних дисциплін.

Статистика – комплекс навчальних дисциплін, які забезпечують оволодіння методологією статистичного дослідження масових суспільних явищ і процесів з метою виявлення закономірностей їх розвитку у конкретних умовах місця і часу.

Предметом статистики є кількісна сторона масових суспільних явищ у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною або їх змістом, а також кількісне вираження закономірностей їх формування, розвитку, взаємозв'язку в конкретних умовах місця та часу.

Об'єктом вивчення статистики є суспільство у всьому розмаїтті його форм і проявів.

Сучасна статистична наука є складною, багатогалузевою системою наукових дисциплін. Основними її складовими є:

теорія статистики (наука про загальні принципи та методи статистичних досліджень будь-яких соціально-економічних явищ. Вона розробляє понятійний апарат та систему категорій статистичної науки, розглядає методи збирання, зведення та групування, узагальнення та аналізу статистичних даних, отже, теорія статистики є методологічною основою усіх 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);

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.;

галузеві статистики (санітарна, медична, демографічна та ін.).

Статистика оперує відповідними категоріями – поняттями, які виражають суттєві, всебічні властивості реальних явищ. До основних категорій статистики можна віднести: статистична сукупність, одиниця та обсяг сукупності, ознака сукупності, варіація ознаки, статистична закономірність, закон великих чисел, випадкова подія, статистичний показник, величина, система статистичних показників, статистична методологія

Об'єктом статистичного дослідження є статистична сукупність – множина одиниць (об'єктів або явищ), які об'єднані якісним зв'язком або однією закономірністю, але відрізняються окремими ознаками. Наприклад, підприємства певної галузі: якісний зв'язок – галузь, окремі ознаки – обсяг виробництва, трудові ресурси тощо.

Одиницею сукупності є її неділимий первинний елемент, який виражає її якісну однорідність, тобто є носієм ознаки сукупності. Наприклад, одиницею сукупності може виступати підприємство, людина тощо. Загальна кількість елементів у сукупності є її обсягом.

Залежно від повноти обстеження одиниць сукупності розрізняються генеральна і вибіркова сукупності. Уся сукупність об'єктів, яка підлягає дослідженню, називається генеральною, а та її частина, яка попала на перевірку або дослідження, вибірковою сукупністю або вибіркою. Основне завдання формування вибіркової сукупності полягає у тому, щоб показники, які характеризують цю сукупність, з найбільшим ступенем точності відтворювали показники генеральної сукупності.

Ознака – показник, який характеризує деяку властивість об'єкта сукупності, розглядається як випадкова величина. Ознаки діляться на дві групи: 1) кількісні (варіаційні) – ті, які мають безпосередній

кількісний вимір; 2) атрибутивні (описові, якісні) – ті, які не мають кількісного виміру, тобто окремі одиниці сукупності розрізняються за змістом.

Варіація – це зміна значень конкретної ознаки при переході від однієї одиниці сукупності до іншої, інакше кажучи, це окреме значення ознаки кожної одиниці сукупності, наприклад, «стать» – чоловіча, жіноча, «оцінка» – 1, 2, 3, 4, 5 тощо. Саме наявність варіації зумовлює необхідність статистики.

Протилежні за значенням варіанти ознаки називають *альтернативними*.

За характером варіювання кількісні ознаки поділяються на *дискретні* та *неперервні*. *Дискретними* є такі кількісні ознаки, які можуть набувати тільки цілочисельних значень. *Неперервними* кількісними ознаками є такі, що можуть в окремих межах набувати будь-яких значень.

Істотними (основними) називаються ознаки, які є головними для досліджуваного явища. Наприклад, для підприємства є обсяг виробленої та реалізованої продукції тощо. *Неістотними* (другорядними) є такі ознаки, які непов'язані безпосередньо із суттю досліджуваного явища. Наприклад, назва підприємства, його форма власності тощо.

Факторні ознаки – це незалежні ознаки, які впливають на інші ознаки і є причиною їх змін. Результативними ознаками є залежні ознаки, які змінюються під впливом факторних ознак. Так, наприклад, кваліфікація, стаж роботи – факторні ознаки; продуктивність праці – результативна.

Сукупності можуть бути *однорідними* (одна або декілька ознак її об'єктів є спільними для всіх одиниць) або *різномірними* (сукупності, у які входять явища різного типу). Сукупності можуть бути однорідні в одному відношенні та різномірними в іншому, у кожному випадку

однорідність встановлюється шляхом проведення якісного аналізу, з'ясування змісту суспільного явища, що вивчається.

Закономірністю взагалі прийнято називати повторюваність, послідовність і порядок змін у явищах.

Статистичні сукупності розвиваються у відповідності із закономірностями масових процесів. Закономірності, які проявляються в окремо взятому елементі сукупності, називаються динамічними. Статистична закономірність – кількісна закономірність зміни у просторі і в часі масових явищ і процесів суспільного життя, які складаються із множини елементів (одиниць закономірності). Вона проявляється не в індивідуальному явищі, а у масі однорідних явищ, при узагальнених даних статистичної сукупності, тобто у середньому. Відповідно, це середня закономірність масових явищ і процесів.

Виявлення закономірностей, які спираються на закон великих чисел, є важливим для дослідження суспільних явищ.

Закон великих чисел – властивість закономірностей формуватися і проявлятися тільки у масовому процесі при достатньо великій кількості елементів сукупності. Даний закон полягає у поступовому взаємному погашенні випадкових індивідуальних відхилень окремих одиниць сукупності від визначеного типового рівня, характерного для всієї сукупності, по мірі збільшення їх (одиниць) кількості.

Випадкова подія – подія, яка при заданій сукупності умов може відбутися, а може і не відбутися, і для якої визначена ймовірність її існування. Випадковість є формою прояву необхідності. Вплив випадковості ускладнює дослідження закономірностей, притаманних досліджуваному явищу. Але сукупна дія великої кількості випадкових факторів, спрямована у різні сторони, зумовлює результат, який майже не залежить від випадку, тобто випадковість погашається і виникає певна статистична закономірність (ймовірність того, що студент

закінчить повністю навчання, вища для старшокурсника, ніж для першокурсника, однак виявити таку закономірність можна тільки спостерігаючи за великою кількістю студентів).

Кількісну сторону масових суспільних явищ статистика виражає у вигляді об'єктивних статистичних показників – узагальнених числових характеристик співвідношення ознак суспільних явищ. Прикладом статистичного показника є кількість населення країни на початок року, питома вага міського населення тощо. На відміну від величини ознаки значення статистичних показників отримують розрахунковим шляхом.

Величина – характеристика об'єкта або явища матеріального світу, загальна у якісному відношенні, але індивідуальна для кожного з них у кількісному відношенні. Величина показника визначається у результаті його вимірювання за допомогою системи одиниць вимірювання і відповідної методології.

Статистичні показники можуть бути виражені у вигляді абсолютних, відносних і середніх величин.

Статистичні показники можна умовно розділити на первинні (об'ємні, кількісні, екстенсивні) та вторинні (похідні, якісні, інтенсивні). Первинні показники характеризують або загальну кількість одиниць сукупності, або суму значень якоїсь ознаки (загальна чисельність студентів вузів, обсяг випущеної продукції за рік тощо). Взяті у динаміці, зміні ці показники характеризують екстенсивний шлях розвитку. Вторинні показники зазвичай виражаються середніми і відносними величинами, та взяті в динаміці, характеризують інтенсивний шлях розвитку (підвищення ефективності використання ресурсів, зростання або зниження продуктивності праці тощо).

Якщо статистичний показник стосується окремого явища (наприклад, промислового підприємства), він є індивідуальним, якщо сукупності явищ (наприклад, промислових підприємств області), то

узагальненим або зведеним. Зведені статистичні показники, які стосуються складного комплексу економічних явищ або об'єктів, називаються синтетичними (наприклад, ВВП, ВНД тощо).

Оскільки окремі властивості сукупності не ізольовані, а пов'язані між собою, то і статистичні показники, які характеризують ці властивості, не є розрізненими, а утворюють систему показників.

Система статистичних показників – це сукупність статистичних показників, яка відображає взаємозв'язки, які об'єктивно існують між ними.

Види та форми таких систем досить різноманітні і залежать від складності досліджуваних об'єктів та від поставлених задач.

Статистичною методологією є система прийомів, способів, правил і методів, направлених на вивчення кількісних закономірностей, які проявляються у структурі, динаміці і взаємозв'язках соціально-економічних явищ.

Зі зміною умов життя суспільства змінюється і система показників, удосконалюється методологія їх розрахунків.

Задача статистики – використовуючи адекватну систему показників, дати узагальнюючу характеристику обсягу і складу сукупності, а також - виявити і вивчити її статистичні закономірності.

1.3. Основні аспекти організації статистики в Україні. Міжнародні статистичні організації

Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади України у галузі статистики, який здійснює централізоване керівництво справою обліку і статистики, є Державна служба статистики України (Держстат, режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>). Вона проводить свою роботу через відповідні статистичні органи на місцях. Так у областях – це головні управління статистики. Низовими органами

державної статистики, які знаходяться в безпосередньому підпорядкуванні головних статистичних управлінь, є районні і міські управління статистики.

Державна служба статистики України працює згідно Постанови Кабінету міністрів України № 481 від 23.09.2014 р. «Про затвердження Положення про Державну службу статистики України». З нормативними та нормативно-правовими актами Держстату України та іншою тематичною інформацією можна ознайомитись на їхньому сайті.

Перехід на міжнародні стандарти статистики та обліку зумовили зміни і у вітчизняній системі показників. Це насамперед стосується запровадження системи національних рахунків (СНР), яка широко застосовується у світовій практиці.

Процес інтеграції у світовий економічний простір потребує розширення міждержавних економічних зв'язків і контактів з міжнародними організаціями, що у свою чергу можливо тільки за умови використання порівнянних, скоординованих даних, отриманих за єдиною методологією.

Першими організаціями, наділеними координуючими функціями, стали статистичні конгреси.

Починаючи із 1919 р. Ліга Націй проводить регулярні заходи, направлені на створення міжнародної статистики. Один із найбільш важливих заходів – затвердження єдиних методологічних засад міжнародних статистичних досліджень.

При ООН у 1946 р. була заснована Статистична комісія ООН, форма роботи якої – регулярні сесії. Робоча група комісії складається із цільових підрозділів, які відповідають основним напрямкам економічної статистики: національне рахівництво; статистика промисловості; статистика міжнародної торгівлі; статистика фінансів; статистика цін; статистика навколишнього середовища.

Цільові підрозділи вибирають інформацію, відпрацьовують методологію, видають збірники; розповсюджують їх за регіонами, готують кадри і здійснюють науково-технічне співробітництво.

При Секретаріаті ООН функціонує Статистичний відділ, який є робочим органом Статистичної комісії. Основні напрямки його діяльності: підготовка матеріалів до сесій Статистичної комісії; збір, обробка і публікація статистичних даних; проведення самостійних оцінок; практична допомога країнам; робота навчальних центрів; відрядження спеціалістів на місця.

Зусиллями багатьох країн створена Глобальна статистична система, в яку входять: Статистична комісія ООН; галузеві статистичні підрозділи ООН; система статистичних видінь ООН та інших міжнародних організацій; спеціальні установи ООН: ФАО – Комісія ООН по продовольству, ЮНЕСКО – Комісія ООН по співробітництву в області науки, культури і освіти, ВОЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я, ВБ – Всесвітній банк, МВФ – Міжнародний валютний фонд, ВТО – Всесвітня торгова організація; регіональні статистичні організації (наприклад, ЄВРОСТАТ – Статистична організація країн ЄС).

1.4. Статистичне дослідження

Для отримання повної і точної інформації про стан будь-якого явища на певний момент часу або про результати його розвитку за певний період часу проводиться статистичне дослідження, яке складається з трьох послідовних етапів:

- 1) статистичне спостереження;
- 2) зведення і групування матеріалів статистичного спостереження;
- 3) економічних аналіз даних, отриманих у результаті зведення і групування, формування висновків.

Етапи статистичного дослідження тісно пов'язані між собою, тому

гарний результат можна отримати лише при підготовленій і організованій роботі на кожному із них.

Причому вказана послідовність є загальною, конкретний зміст кожного етапу залежить від мети дослідження і характеру даних.

Питання для самоконтролю

1. Поняття статистика.
2. Основні розділи статистики.
3. Предмет і об'єкт статистики.
4. Поняття статистичної сукупності, її види.
5. Поняття статистичного показника, його види.
6. Поняття ознаки, її види.
7. Сутність закону великих чисел.
8. Основні аспекти організації статистики в Україні.
9. Міжнародні статистичні організації.
10. Етапи статистичного дослідження.

Лекція 2. Статистичне спостереження.

2.1. Поняття статистичного спостереження

2.2. Програмно-методологічне та організаційне забезпечення статистичного спостереження

2.2.1. Програмно-методологічні питання статистичного спостереження

2.2.2. Ознаки статистичного спостереження

2.2.3. Організаційні питання статистичного спостереження

2.2.4. Форми, види і способи статистичного спостереження

2.3. Питання точності статистичного спостереження

2.1. Поняття статистичного спостереження

Першим етапом статистичного дослідження є статистичне спостереження – планомірна, науково-організована робота із збирання або одержання первинних даних про явища і процеси суспільного життя. У задачі спостереження входить отримання достовірної та повної інформації, отриманої у наскільки можливо короткі строки.

Статистичне спостереження повинне бути:

- планомірним (готується і проводиться за розробленим планом, який включає питання методології, організації, техніки збору інформації, контролю якості зібраного матеріалу, його достовірності, оформлення кінцевих результатів);
- масовим (охоплює дані, які характеризують не тільки окремі одиниці, але і сукупність в цілому);
- систематичним (повинне проводитись або систематично, або регулярно, або неперервно).

2.2. Програмно-методологічне та організаційне забезпечення статистичного спостереження

2.2.1. Програмно-методологічні питання статистичного спостереження

До програмно-методологічних питань статистичного спостереження відносяться визначення мети, об'єкту, одиниці і програми дослідження.

Мета статистичного спостереження – збір даних про соціально-економічні явища і процеси.

Об'єкт спостереження – сукупність одиниць досліджуваних явищ і процесів, яка підлягає статистичному вивченню. Встановити об'єкт дослідження – означає точно визначити склад і межі сукупності.

Одиниця спостереження – це первинний елемент сукупності, який є носієм відомостей про досліджувані явища і процеси (підприємство, особа тощо). У залежності від мети спостереження встановлюється одна або декілька одиниць спостереження.

Програмою спостереження є перелік питань, на які потрібно отримати відповідь у процесі спостереження. Питання статистичного спостереження складаються із урахуванням вимог, сформульованих ще А. Кетле:

До програми спостереження включають також розробку статистичного інструментарію – сукупність документів, в які будуть внесені відповіді на запитання програми.

До інструментарію спостереження відносяться два основних типа документів: статистичні формуляри (обліковий документ у вигляді бланку відповідної форми, де фіксуються відповіді на запитання програми спостереження; на практиці використовуються формуляри двох типів: індивідуальні (призначені для запису відомостей за однією одиницею спостереження) та спискові (для запису відомостей за

кількома одиницями спостереження)); інструкція для їх заповнення (перелік вказівок та роз'яснень, якими має керуватись обліковець чи реєстратор при заповненні бланків спостереження).

2.2.2. Ознаки статистичного спостереження

Кожна одиниця спостереження повинна бути охарактеризована сукупністю ознак, передбачених програмою спостереження.

Види ознак:

- кількісні (виражаються числом, наприклад, вік, стаж роботи тощо);
- атрибутивні або якісні (характеризують якісний стан явища, наприклад національність, стать тощо);
- факторні (характеризують умови, які визначають розмір того чи іншого явища);
- результативні (характеризують результати впливу факторних ознак, наприклад, обсяг опрацьованого матеріалу з певної дисципліни – факторна ознака, оцінка з цієї дисципліни – результативна);
- натуральні (характеризують явища у натуральному вираженні, наприклад, км, тонни тощо).
- вартісні (характеризують явища у грошовому вираженні, наприклад, грн. тощо).

2.2.3. Організаційні питання статистичного спостереження

Організаційні питання статистичного спостереження пов'язані з вибором місця, часу, форм і способів спостереження.

Визначити суб'єкт спостереження – означає встановити, який орган буде здійснювати спостереження (орган статистики тощо).

Обов'язково повинно бути вирішене питання, коли буде проводитись 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 для спостереження потрібно обирати такий, у якому досліджуваний об'єкт перебуває у звичайному для нього стані. Так, наприклад, перепис населення краще проводити взимку, коли спостерігається найменше переміщення населення. *Періодом* (суб'єктивний час) проведення спостереження є час від початку до закінчення збирання даних. *Критичним часом спостереження* є дата, станом на яку збираються дані. *Критичним моментом спостереження* є конкретно визначений час, до якого приурочені дані.

У ряді випадків необхідно вирішити питання про місце спостереження, тобто про те, де потрібно проводити реєстрацію даних. Це особливо актуально, коли одиниці спостереження об'єкту переміщується у просторі, наприклад, при переписі населення.

Успіх статистичного спостереження залежить не тільки від ретельної методологічної підготовки, але і від організаційних заходів, які фіксуються в оргплані спостереження. У ньому вказується мета, об'єкт, одиниці, місце, час (період), орган спостереження, програма спостереження.

Програма спостереження оформлюється у вигляді бланку (анкети, формуляра), у який заносять первинні дані. До бланку додається інструкція (або ж вона входить в бланк), у якій відображено зміст усіх питань.

2.2.4. Форми, види і способи статистичного спостереження

На практиці використовуються такі організаційні форми статистичного спостереження:

- звітність (організаційна форма спостереження, при якій

одиниці спостереження надають дані про свою діяльність у вигляді формулярів регламентованого зразка. Особливість її полягає у тому, що вона обов'язкова, документально обґрунтована і юридично підтверджена підписом керівника);

➤ спеціально організоване статистичне спостереження (організаційна форма спостереження, яка включає перепис, одноразовий облік, опитування, документування та спосіб безпосереднього спостереження);

➤ реєстр (від лат. *registrum* – список, перелік; організаційна форма спостереження, за якою факти стану окремих одиниць сукупності безперервно реєструються за передбаченими програмою ознаками. Прикладами реєстрів, які ведуться в Україні, є: Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України (ЄДРПОУ), реєстр виборців, реєстр населення тощо).

Існує декілька видів статистичного спостереження:

за часом реєстрації: *поточне* (систематичне, з постійним охопленням фактів по мірі їх виникнення – звітність); *періодичне* (проводиться регулярно, через певні проміжки часу – переписи населення); *одноразове* (проводиться для розв'язання проблеми, яка виникла в нетипових умовах);

за охопленням одиниць сукупності: *суцільне* (повний облік усіх одиниць досліджуваної сукупності); *несуцільне* (облік одиниць сукупності, на основі якого можна отримати узагальнену характеристику усієї сукупності): спостереження основного масиву (відбираються найбільш вагомні одиниці спостереження, у яких зосереджена значна частка усіх досліджуваних фактів); вибіркоче спостереження (передбачає, що характеристика усієї сукупності дається по деякій її частині (вибірці), відібраній у випадковому порядку); монографічний опис (представляє собою докладний і всебічний опис

окремих одиниць сукупності, які цікавлять дослідника, для їх поглибленого вивчення).

за способом реєстрації: *експедиційний* (спеціально підготований обліковець опитує людей і з їх слів заповнює бланк обстеження); *анкетний* (певному колу людей вручаються спеціальні анкети, заповнення яких носить добровільний характер і проводиться анонімно); *кореспондентський* (розсилаються бланки обстеження і вказівки по їх заповненню з проханням відповісти на поставлені питання. Після заповнення бланк пересилається в статистичну організацію); *самореєстрація* (опитуваному вручається бланк і роз'яснюються питання. Бланк заповнюється самостійно, після чого працівник статорганізації забирає заповнений бланк і перевіряє повноту відповідей);

за джерелом даних: *безпосереднє* (коли дані, які підлягають реєстрації, встановлюються особами, які проводять спостереження (шляхом заміру, підрахунку і т.п.)); *документування* (необхідні дані отримуються із відповідних документів); *опитування* (дані фіксуються зі слів опитаного).

2.3. Питання точності статистичного спостереження

Важливою задачею спостереження є отримання достовірних даних. Однак у ході спостереження можуть виникати похибки, які називаються помилками спостереження.

Розрізняються дві групи помилок: *помилки реєстрації* (виникають унаслідок неправильного встановлення фактів у процесі спостереження або помилкового запису їх у формулярі) та *помилки репрезентативності* (виникають при вибірковому спостереженні через несучільність реєстрації даних і порушення принципу випадковості відбору).

Помилки реєстрації можуть бути випадковими або систематичними.

Після отриманих статистичних даних необхідно провести контроль повноти (перевірка того, наскільки повно охоплений об'єкт дослідження) і контроль якості (здійснюється за допомогою арифметичного і логічного контролю).

Арифметичний контроль – облікова перевірка результатів і співставлення показників, які взаємно пов'язані. Логічний контроль складається із взаємного зіставлення отриманих даних і виявлення невідповідності у них.

Питання для самоконтролю

1. Поняття статистичного спостереження.
2. Вимоги до статистичного спостереження.
3. Етапи статистичного спостереження.
4. Ознаки статистичного спостереження.
5. Суб'єкт статистичного спостереження.
6. Форми статистичного спостереження.
7. Види статистичного спостереження.
8. Помилки спостереження.
9. Контроль повноти і контроль якості спостереження.

Лекція 3. Зведення і групування статистичних даних. Статистичні ряди розподілу

3.1. Зведення статистичних даних

3.2. Групування статистичних даних

3.2.1. Класифікація групувань

3.2.2. Вид групування – класифікація

3.2.3. Відбір групувальних ознак

3.2.4. Визначення кількості груп та величини інтервалу

групування

3.3. Вторинне групування

3.4. Статистичні ряди розподілу

3.5. Статистичні таблиці

3.1. Зведення статистичних даних

Статистичним зведенням (другий етап статистичного дослідження) є складна операція наукової обробки первинних статистичних даних, яка включає групування даних (відбір групових ознак, визначення числа груп і величини інтервалу, формування груп і підгруп), розробку системи показників для характеристики типових груп і підгруп, підсумовування та розрахунок показників за окремими групами та за сукупністю в цілому і оформлення результатів у вигляді таблиць або графічно.

Статистичні зведення відрізняються рядом ознак:

➤ за складністю будови:

- *прості* (полягає в отриманні зведеного підсумку по усім отриманим даним);
- *складні* (передбачає попередню систематизацію даних і розподіл сукупності на групи);

- *аналітичні* (з їх допомогою виявляються і вивчаються зв'язки і взаємообумовленості між явищами на основі факторних та результативних ознак);
- за способом розробки даних статистичного спостереження:
 - *ручні* (всі операції виконуються вручну);
 - *машинні* (виконується з використанням комп'ютера);
- за місцем проведення:
 - *централізовані* (всі первинні дані зосереджені в одному місці (центрі), де й розробляються);
 - *децентралізовані* (підсумкові дані отримуються на основі їх обробки послідовними етапами).

Статистичні зведення здійснюються за програмою, яка повинна розроблятися ще до збору статистичних даних, одночасно із складанням плану і програми статистичного спостереження. *Програма зведення* включає визначення груп та підгруп, системи показників, види оформлення.

Наукову основу зведення складають групування.

3.2. Групування статистичних даних

Статистичне групування (другий етап статистичного дослідження) являє собою процес розполілу досліджуваної сукупності на групи та підгрупи за визначеними суттєвими ознаками з метою всебічного її вивчення.

Етапи здійснення статистичного групування:

- теоретичний аналіз досліджуваного явища чи процесу;
- виділення групувальної ознаки або ознак (при наявності декількох групувальних ознак – опис того, як вони комбінуються);

- визначення кількості груп і величини інтервалів; побудова інтервального ряду розподілу одиниць сукупності за групувальною ознакою (ознаками)
- визначення, обґрунтування та розрахунок показників, якими повинні характеризуватись групи;
- оформлення у табличному чи графічному вигляді результатів групування.

3.2.1. Класифікація статистичних групувань

- *за типом розв'язуваних за допомогою групувань задач:*
 - типологічні (виділяються якісно однорідні економічні групи або типи суспільних явищ із різнорідних сукупностей);
 - структурні або варіаційні (визначаються структура та структурні зсуви в сукупності однорідних одиниць, здійснюється роздроблення однорідної сукупності за величиною варіаційної ознаки);
 - аналітичні (виділяються та визначаються зв'язки та взаємообумовленості між явищами на основі факторних ознак, які обумовлюють зміни явищ, і результативних ознак, які змінюються під впливом факторів);
- *за кількістю покладених в основі групувань ознак:*
 - прості (групування виконані за однією ознакою, наприклад, розподіл студентів за віковими групами);
 - складні або багатовимірні (групування проводиться за двома та більше ознаками);
- *за часовим критерієм:*
 - статистичні (такі, що дають характеристику сукупності на певний момент часу або за визначений період);

- динамічні (такі, що показують переходи одиниць із одних груп в інші);
- *за видами ознак:*
 - атрибутивні (якісні);
 - кількісні;
 - ознаки простору;
 - ознаки часу;
- *за комбінаціями ознак:*
 - прості (здійснюються за однією ознакою);
 - комбінаційні (для виділення груп беруть дві і більше ознак, тобто групи, утворені за однією ознакою, поділяються на підгрупи – за іншою, а отримані у результаті підгрупи далі поділяються на підгрупи (кожна окремо) і т.д.);
- *за вимогами аналізу:*
 - первинні;
 - вторинні (групування, які здійснюються за допомогою перегрупування первинних групувань).

3.2.2. Вид групування – класифікація

Від традиційних статистичних групувань потрібно відрізнити їх особливий вид – класифікації. Якщо роздроблення елементів сукупності на групи здійснюється за атрибутивними ознаками, то такий вид групування називається класифікацією або номенклатурою. Вони розробляються міжнародними та національними статистичними органами і рекомендуються як статистичний стандарт. *Класифікацією* називається систематизований розподіл явищ та об'єктів на певні групи, класи, розряди на основі їх подібності або відмінності.

У сучасній статистичній практиці розрізняють такі види статистичних класифікацій: економічні (впроваджені з метою вивчення

економічних аспектів розвитку суспільства); соціальні (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 (назв країн, вантажу тощо).

Прикладами діючих класифікацій національного рівня є такі, що повністю узгоджені з міжнародними стандартами: Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД), Класифікація форм власності (КФВ), Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТ ЗЕД), Державний класифікатор продукції та послуг (ДКПП), Класифікація основних фондів (КОФ), Класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ), Класифікація валют (КВ) та ін.

3.2.3. Відбір групувальних ознак

Принципове значення при виконанні групування має відбір групувальної ознаки – ознаки, покладеної в основі групування. При відборі слід керуватись наступними положеннями:

- 1) у якості підстав групування потрібно брати типові, суттєві ознаки досліджуваного явища у відповідності із метою статистичної роботи;
- 2) при виборі групувальних ознак повинні бути прийняті до уваги конкретні умови місця і часу;
- 3) при вивченні складних явищ групування потрібно проводити за рядом суттєвих, характерних ознак.

Відбір групувальних ознак проходить наступні стадії:

- 1) визначення мети та задачі групування;
- 2) встановлення числа груп та кількісних меж ознак.

При відборі атрибутивних ознак, тобто ознак, що характеризують

властивість, якість даного явища без кількісного вираження, статистична сукупність розподіляється на стільки груп, скільки різновидів має ознака (наприклад, за статтю – на дві). Також атрибутивні ознаки можуть відбиратись за альтернативною ознакою (наявна чи відсутня ознака).

Відбір кількісних ознак здійснюється за величиною досліджуваної сукупності, що дає можливість розділити її на групи у відповідності з індивідуальними значеннями (або рівнями) групувальної ознаки.

3.2.4. Визначення кількості груп та величини інтервалу групування

При виконанні групувань на основі кількісних ознак виникає питання про визначення кількості груп та величини інтервалів групування.

Розрізняють відкриті та закриті інтервали. Відкриті інтервали мають якусь одну визначену межу – верхню або нижню – або невизначені межі. Закриті мають і верхню, і нижню межі.

Кількість груп і величину інтервалів потрібно встановлювати такими, які б дозволили більш рівномірно розподілити одиниці сукупності по групам і досягти при цьому їх якісної однорідності. Необхідно також враховувати чисельність досліджуваної сукупності. Доцільно, щоб число груп не було занадто великим і малим, щоб у кожную групу попало достатньо велика кількість одиниць спостереження, що відповідатиме закону великих чисел.

Кількість груп можна визначити за формулами: 1) $k = [1 + 3,322 \lg N]$ (Стерджеса); 2) $k = [\sqrt{N}]$; 3) $k = [5 \ln N]$ (Брукса-Карузерса), де N – обсяг сукупності, $[a]$ – ціла частина числа a (найбільше ціле, що не перевищує число a).

У залежності від характеру розподілу сукупності за певною ознакою

інтервали можуть бути:

- *рівними* (інтервали, розміри яких мають у всіх групах однакову величину. Вони застосовуються, коли групувальна ознака змінюється більш-менш рівномірно у невеликих межах. Їх величина h визначається за формулою: $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}$, де x_{\max} та x_{\min} – найбільше та найменше значення ознаки у сукупності, k – кількість груп);

Примітка. Оскільки межі інтервалів збігаються, то щоб запобігти плутанини при віднесенні межових значень ознаки до одного чи іншого інтервалу, потрібно прийняти, що ліва межа інтервалу включається, права – не включається або навпаки.

- *нерівними* (інтервали, розміри яких змінюються за величиною від групи до групи. Вони застосовуються для розмежування груп у випадках, коли групувальна ознака змінюється нерівномірно або у великих межах);
- *спеціалізованими* (інтервали, різні для галузей і виробництв, що групуються за однією і тією ж ознакою, з урахуванням особливостей кожної галузі);
- *такими, що визначаються за принципом рівних частот* (застосовуються при невеликій кількості спостережень. Всі елементи сукупності рівномірно розподіляються у порядку зростання ознаки таким чином, що у кожену групу входить однакова кількість одиниць).

3.3. Вторинне групування

Поряд із первинним групуванням у статистиці досить широко застосовується і *вторинне групування*, яке полягає в утворенні нових груп на основі раніше здійсненого групування.

Отримання нових груп на основі раніше створених здійснюється двома способами перегрупування: об'єднання початкових інтервалів (шляхом їх укрупнення) та частковим перегрупуванням (на основі закріплення за кожною групою певної частини одиниць сукупності).

3.4. Статистичні ряди розподілу

Після визначення групувальної ознаки та меж груп будується *ряд розподілу*, тобто впорядкований розподіл одиниць сукупності на групи за варіативною ознакою.

Ряди розподілу можуть утворюватись за атрибутивними і кількісними ознаками. Ряди, побудовані за атрибутивними ознаками, називаються *атрибутивними*, наприклад, розподіл населення за національністю. Ряди, побудовані за кількісними ознаками, називаються *варіаційними*, наприклад, розподіл працівників за стажем роботи.

Варіаційні ряди розподілу складаються із двох елементів: варіант, розташованих у порядку зростання, і їх частот (або відносних частот). *Варіантами* називаються числові значення варіативної ознаки у варіаційному ряді розподілу, *частотами* – величини, які показують скільки разів повторюється варіанта, *відносними частотами* – величини, які вказують питому вагу частоти у загальному обсязі сукупності.

Варіаційні ряди в залежності від характеру варіації поділяються на дискретні (основою є дискретні ознаки) та інтервальні (основою є неперервні ознаки). *Дискретними* називаються ознаки, які мають певні цілі значення, між якими немає проміжних (наприклад, склад сім'ї). *Неперервні* ознаки характеризуються тим, що їх варіанти приймають будь-які значення.

При наявності великої кількості варіантів значення ознаки первинного ряду досить складно уявити розподіл одиниць за значенням

ознаки у сукупності. Тому кроком до впорядкування первинного ряду є його *ранжування*, тобто розміщення усіх варіантів у порядку зростання або спадання.

Наприклад, стаж роботи (років) 10 працівників фірми характеризується даними: 2, 5, 7, 3, 3, 5, 8, 2, 1, 10. Ранжований ряд матиме вигляд: 1, 2, 2, 3, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

При розгляді первинних даних можна бачити, що однакові варіанти ознаки у деяких одиниць повторюються. Частоту повторень варіанти x_i позначимо через n_i , її відносну – w_i . Якщо досліджувана сукупність має обсяг n , то $w_i = \frac{n_i}{n}$.

При порівнянні частот ряду з нерівними інтервалами для характеристики їх наповненості розраховується *щільність розподілу*. Так *щільність розподілу частоти* (f_i) та *щільність розподілу відносної частоти* (g_i) визначаються за формулами: $f_i = \frac{n_i}{h_i}$ та $g_i = \frac{w_i}{h_i}$, де h_i – величина інтервалу.

Накопиченою частотою (*накопиченою відотною частотою*) для даної варіанти або для верхньої межі даного інтервалу є сума (накопичення) частот (відносних частот) усіх попередніх варіант або інтервалів, включаючи дані.

Існує декілька способів графічного зображення рядів розподілу:

- полігон розподілу (*полігоном частот* (або *відносних частот*) називається ламана лінія, відрізки якої з'єднують точки з координатами (x_i, n_i) (або (x_i, w_i));
- гістограма розподілу (*гістограмою частот* (або *відносних частот*) називається східчаста фігура у вигляді послідовності прямокутників з основами h_i і висотами f_i (або g_i));

- кумулята (розподіл ознаки у варіаційному ряді за накопиченими частотами або відносними частотами зображується у вигляді кумуляти або кумулятивної кривої. Для її побудови на осі абсцис відкладається значення ознаки, а на осі ординат – накопичені частоти або накопичені відносні частоти, які з'єднуються відрізками прямих).

3.5. Статистичні таблиці

Результати статистичного зведення та групування, як правило, оформлюється у вигляді статистичних таблиць, які є найбільш наглядною і компактною формою представлення статистичного матеріалу.

Отже, *статистична таблиця* – це форма систематизованого, раціонального і наочного викладення статистичних даних про явища і процеси суспільного життя.

Статистична таблиця складається із комбінації рядків та стовпців. Кожна статистична таблиця містить *підмет* (перелік одиниць сукупності або груп, тобто об'єкт дослідження) та *присудок* (система цифрових показників, які характеризують сукупності або групи). Підмет частіше за все розміщується у рядках, а присудок – у стовпцях, але таке розміщення може мінятися у залежності від змісту статистичного матеріалу.

Таблиця має три види заголовків: загальний (назва таблиці), боковий (зміст рядків) і верхній (зміст стовпців). Заголовки повинні коротко розкривати основний зміст таблиці.

Макет таблиці представляє собою її кістяк, у якому заповнені тільки загальний, боковий і верхній заголовки (без цифрових даних).

У залежності від будови підмета розрізняють *прості* (підмет є переліком дат або окремих одиниць сукупності), *групові* (у підметі

представлені групи, виділені за однією ознакою) і *комбіновані* (у підметі задане групування одиниць сукупності за двома або більше ознаками, взятими у комбінації) статистичні таблиці.

Правила складання таблиць:

1) Таблиця повинна бути компактною та змістовною, містити тільки ті дані, які безпосередньо відображають досліджуване явище.

2) Заголовок таблиці, назви рядків і стовпців повинні бути зрозумілими, чіткими, лаконічними. Скорочення допускаються тільки при необхідності.

3) Таблиця, як правило, повинна бути замкнута, тобто мати підсумковий рядок.

4) Стовпці нумерують арабськими цифрами, підмет – латинськими літерами.

5) Якщо явище повністю відсутнє, то в клітинці, де має бути його кількісне значення ставиться «-» (тире), якщо відсутні відомості про певне явище, то у відповідній клітинці ставляться «...» або «н.в.» (немає відомостей). Якщо клітинка не заповнюється, то в ній ставиться «х» (хрестик) або «*» (зірочка).

Питання для самоконтролю

1. Поняття статистичного зведення.
2. Класифікація статистичних зведень.
3. Поняття статистичного групування.
4. Класифікація статистичних групувань.
5. Відбір групувальних ознак.
6. Визначення кількості груп та величини інтервалу групування.
7. Вторинне групування, способи здійснення.

8. Статистичні ряди розподілу, їх види.
9. Статистичні таблиці, правила їх складання.

Лекція 4. Система статистичних показників. Абсолютні та відносні величини

4.1. Поняття статистичних показників і їх системи

4.2. Абсолютні величини

4.3. Відносні величини, їх види та взаємозв'язки

4.1. Поняття статистичних показників і їх системи

Третій етап статистичного дослідження полягає в аналізі інформації, отриманої після другого етапу – зведення і групування.

Статистичний показник – поняття, яке відображає узагальнюючі кількісні характеристики співвідношення ознак суспільних явищ або процесів. За допомогою статистичних показників визначається кількісна сторона явища або процесу у поєднанні з якісною. Кількісний зміст показника представляється числом з відповідною одиницею виміру. Якісний зміст показника залежить від суті досліджуваного явища або процесу і відображається у назві показника.

Статистичні показники можуть бути *об'ємними* (наприклад, чисельність населення), *розрахунковими* (середні величини), *плановими*, *обліковими* і *прогностичними* (виступати у якості прогнозних оцінок).

Задачі статистики: 1) правильно визначити зміст статистичного показника; 2) розробити методологію підрахунку і розрахунку статистичного показника.

Потрібно розрізняти статистичні дані і статистичні показники. Статистичні дані представляють собою числові значення статистичних показників (вони завжди визначені не тільки якісно, але і кількісно і залежать від конкретних умов місця і часу).

Система статистичних показників – сукупність статистичних

показників, яка відображає взаємозв'язки, що об'єктивно існують між явищами. Система статистичних показників охоплює усі сторони життя суспільства на різних рівнях: країни і регіонів (макрорівень), організацій, об'єднань, домогосподарств, сімей і т.п. (мікрорівень).

Системи статистичних показників мають наступні особливості: 1) носять історичний характер: зміна умов життя населення, суспільства веде до зміни системи показників; 2) методологія розрахунку системи показників неперервно удосконалюється.

Різновиди статистичних показників: абсолютні та відносні величини, середні величини, показники варіації.

Однією з важливих умов правильного обчислення, порівняння і аналізу показників є забезпечення порівнянності даних. Це означає, що взяті для розрахунків, порівнянь та аналізу абсолютні і відносні величини повинні: 1) відноситись до одного кола об'єктів і одиниць спостереження або однієї сукупності; 2) визначатись за однією методикою, що забезпечить порівнянність їх за змістом; 3) відноситись до однієї території; 4) характеризувати дані за однаковий період або момент часу; 5) мати однакові одиниці вимірювання.

Види статистичних показників:

➤ *за способом обчислення:*

- *первинні* (визначаються шляхом зведення і групування даних і подаються у формі абсолютних величин);
- *похідні* (обчислюються на базі первинних і мають форму середніх або відносних величин);
- *взаємообернені* (*прямий* показник - показник, який змінюється у напрямі зміни явища або процесу (наприклад, продуктивність праці за одиницю часу); *обернений* - у протилежному напрямі (наприклад, трудомісткість одиниці продукції);

- *за ознакою часу:*
 - *інтервальні* (характеризують явище за певний період часу (місяць, квартал, рік тощо, наприклад, середньомісячні сукупні витрати на душу населення);
 - *моментні* (характеризують явище за станом на певний момент часу (дату) (наприклад, залишок обігових коштів на початок місяця).

4.2. Абсолютні величини

Абсолютні статистичні величини характеризують рівні, розміри, обсяги, суспільних явищ і процесів.

За способом вираження абсолютні величини поділяються на: *індивідуальні* (характеризують ознаки окремих одиниць досліджуваної сукупності, отримуються безпосередньо у процесі статистичного спостереження, наприклад, обсяги виробництва олії на підприємстві); *групові* (характеризують ознаки окремих частин (груп) сукупності) та *сумарні або загальні* (характеризують величину ознаки усіх одиниць досліджуваної сукупності або окремих її груп і отримуються у результаті додавання індивідуальних абсолютних величин, наприклад, обсяги виробництва олії на підприємствах Запорізької області).

Абсолютні статистичні величини виражаються у визначених *одиницях вимірювання: натуральних* (об'ємних, вагових, мірах довжини і площі); *умовно-натуральних* (використовуються для перерахунку однорідної, але неоднакової продукції, при цьому різні натуральні одиниці сукупності прирівнюються до однієї з них, умовно прийнятої за одиницю виміру, за допомогою відповідних коефіцієнтів перерахунку, наприклад, ум.др.арк.); *трудових* (людино-день); *вартісних або грошових* (грн.).

Для проведення повного аналізу досліджуваних явищ або процесів,

знаходження зв'язків і закономірностей, формулювання висновків і пропозицій абсолютних показників недостатньо. Вони не дають вичерпного уявлення про досліджувані процеси. У ході економічних досліджень виникає потреба у порівняннях і співставленнях.

4.3. Відносні величини, їх види та взаємозв'язки

Відносні статистичні величини – узагальнюючі показники, які характеризують міру кількісних співвідношень, властивих явищам або процесам суспільного життя. Їх одержують у результаті ділення двох абсолютних або середніх величин. При цьому та величина, з якою порівнюється порівнювана величина, називається *основною або базою порівняння*.

Логічна формула відносної величини:

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

Відносні показники виражаються по різному в залежності від того, до яких одиниць прирівнюється база порівняння:

<i>база порівняння</i> приймається за:	<i>відносна величина</i> виражена в:
1	коефіцієнтах
100	процентах або відсотках (%)
1000	промиле (‰) (використовуються, щоб запобігти дробових показників, найчастіше для характеристики демографічних процесів)
10000	продециміле

Вибір тієї чи іншої відносної величини диктується задачами

конкретного дослідження. Вибирати потрібно ту одиницю виміру, яка легше всього сприймається та найбільш точно і наглядно виражає зміст шуканого співвідношення. Різноманітність співвідношень за змістом у реальному житті вимагає різноманітності відповідних їм відносних величин. У залежності від функцій, що виконують відносні величини при проведеному аналізі, їх поділяють за видами:

- відносні величини динаміки (темпи зростання);
- відносні величини планового завдання;
- відносні величини виконання плану;
- відносні величини порівняння;
- відносні величини структури;
- відносні величини координації;
- відносні величини інтенсивності;
- відносні величини диференціації;
- інші.

Відносні величини динаміки (темпи зростання) характеризують зміну суспільних явищ або процесів у часі. Вони отримуються у результаті співвідношення показника наступного періоду з попереднім або початковим. У першому випадку відносні величини – *ланцюгові* – зі змінною базою порівняння; у другому – *базисні* – з постійною базою порівняння.

Відносні величини планового завдання характеризують відношення передбаченого планом рівня чи обсягу до фактично досягнутого у звітному періоді рівня чи обсягу, прийнятого за базу порівняння. Вони можуть бути представлені у трьох формах: 1) коефіцієнт (індекс) планового зростання; 2) планові темпи зростання; 3) приріст (у %).

Відносні величини виконання плану обчислюються як відношення фактично виконаного плану до встановленого планового завдання.

Відносні величини динаміки, планового завдання та виконання

плану пов'язані між собою:

Відносний показник динаміки =

= *Відносний показник планового завдання* × *Відносний показник виконання плану*.

Відносні величини порівняння отримуються у результаті порівняння однойменних показників, що стосуються різних об'єктів чи територій, взятих за той самий період чи момент часу (наприклад, порівнюються урожайності соняшника у різних областях) або порівняння фактичних показників з певним стандартом, нормативом тощо (наприклад, додержання норм витрат, використання виробничих потужностей тощо).

Відносні величини структури характеризують частку, питому вагу складових частин у загальній сукупності.

Відносні величини координації характеризують структурованість сукупності, тобто дає співвідношення різних частин однієї сукупності. Відносні величини координації числом одиниць однієї частини на 100 або 1000 одиниць другої.

Відносні величини інтенсивності показують міру поширення чи розвитку суспільного явища або процесу у певному середовищі, розраховуються як відношення абсолютної величини даного явища або процесу до розміру середовища, у якому воно поширюється.

Відносні величини диференціації одержуються у результаті зіставлення 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, землі, працівників тощо).

Питання для самоконтролю

1. Поняття статистичних показників, їх різновиди.
2. Поняття абсолютних величин, їх види, одиниці вимірювання.
3. Поняття відносних величин, логічна формула, види, одиниці вимірювання.

Лекція 5. Середні величини

- 5.1. Поняття середніх величин і принципи їх застосування
- 5.2. Види середніх величин
- 5.3. Властивості середньої арифметичної величини
- 5.4. Порядок вибору виду середньої величини
- 5.5. Правило мажорантності середніх величин
- 5.6. Розрахунок середньої за результатами групування
- 5.7. Структурні середні величини

5.1. Поняття середніх величин і принципи їх застосування

Середня величина – узагальнюючий показник, який характеризує типовий рівень явища у конкретних умовах місця і часу. Середня характеризує типовий розмір ознаки в якісно однорідній сукупності, узагальнює кількісну варіацію ознаки, тобто у середніх погашаються індивідуальні відмінності одиниць сукупності, обумовлені випадковими обставинами. Абсолютна величина, яка характеризує рівень ознаки окремої одиниці сукупності, не дозволяє порівняти значення ознаки одиниць, які відносяться до різних сукупностей. Порівнювати можна тільки середні показники, які є узагальненими характеристиками сукупності.

Загальну принципи застосування середніх величин:

- необхідний обумовлений вибір одиниці сукупності, для якої розраховується середня величина;
- при визначенні середньої величини потрібно виходити із якісного складу усередненої ознаки, враховувати взаємозв'язок досліджуваних ознак, а також дані, за якими проводяться розрахунки;

- середні величини повинні розраховуватись по якісно однорідним сукупностям, які отримані методом групувань, які передбачають розрахунок системи узагальнених показників;
- загальні середні повинні бути підкріплені груповими середніми.

Середні величини діляться на два класи:

- степеневі середні (середні арифметична, геометрична, квадратична);
- структурні середні (мода, медіана).

5.2. Види степеневих середніх величин

Таблиця 5.1 – Види степеневих середніх величин

Види величин	Формула для розрахунку	
	проста	зважена
1. Середня арифметична	$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i f_i}{\sum_i f_i}$
2. Середня хронологічна (для моментних рядів, якщо інтервали між моментами рівні)	$\bar{x} = \frac{\frac{x_1 + x_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} x_i}{n-1}, \text{ при } n > 2,$ $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2}, \text{ при } n = 2$	-
3. Середня гармонічна	$\bar{x} = \frac{n}{\sum_i \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum_i f_i}{\sum_i \frac{f_i}{x_i}}$
4. Середня геометрична	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_i x_i}$	-
5. Середня квадратична	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_i x_i^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_i x_i^2 f_i}{\sum_i f_i}}$

5.3. Властивості середньої арифметичної величини

- середня арифметична величина не змінюється, якщо ваги усіх варіантів помножити або поділити на одне і те ж число;

- якщо всі індивідуальні значення ознаки (всі варіанти) збільшити або зменшити в однакову кількість разів (або на одне і те ж число), то середнє значення отриманої ознаки збільшиться або зменшиться у таку ж кількість разів (або на те ж число) відносно середнього значення початкового показника.

5.4. Порядок вибору виду середньої величини

Вибір виду середньої величини необхідно починати з побудови логічної формули, виходячи із якісного змісту усередненого показника.

- якщо є ряд даних за двома взаємопов'язаними показниками, для одного із яких потрібно обчислити середню величину, і при цьому відомі чисельні значення знаменника його логічної формули, а значення чисельника не відомі, але можуть бути знайдені як добуток цих показників, то середня повинна розраховуватись за формулою *середньої арифметичної зваженої*;
- якщо у постановці задачі відомі чисельні значення чисельника логічної формули, а значення знаменника невідомі, але можуть бути знайдені як частка від ділення одного показника на інший, то середня обчислюється за формулою *середньої гармонічна*;
- якщо в умові задачі задані чисельні значення чисельника і знаменника логічної формули показника, середня обчислюється за тією ж формулою.

5.5. Правило мажорантності середніх величин

Середні величини, які застосовуються у статистиці, відносяться до класу степеневих середніх. Загальна формула степеневої середньої має

ВИГЛЯД:

$$\bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum x_i^m}{n}}, \quad (5.1)$$

де \bar{x} – степенева середня,

x_i – варіанти,

n – кількість варіант,

m – показник степені середньої.

Зміна значень показника степені середньої (m) визначає вигляд середньої величини: якщо $m=1$, то середня арифметична; якщо $m=2$, то середня квадратична; якщо $m=3$, то середня кубічна; якщо $m=-1$, то середня гармонічна; якщо $m=0$, то середня геометрична. Чим більше показник степені, тим більша величина середньої. Це правило називається *правилом мажорантності середніх*.

5.6. Розрахунок середньої за результатами групування

Вхідні дані для аналізу часто бувають представлені к згрупованому вигляді, коли для кожного значення усередненої ознаки відома частота його повторень. У таких випадках середня величина розраховується за звичайними формулами зважених середніх. Складності виникають, якщо у згрупованих даних вказано не конкретне значення ознаки по кожній групі, а тільки інтервал його зміни. У даному випадку правильний розрахунок загальної середньої величини можливий, якщо вдається отримати середнє значення по кожній групі; потім застосовуються звичайні формули середніх зважених. Якщо ж середні значення ознаки в групах визначити неможливо, то їх заміняють серединами інтервалів, отримуючи у результаті задовільне наближення до середнього значення.

5.7. Структурні середні

Структурні середні застосовуються для вивчення внутрішньої будови статистичних рядів розподілу значень ознаки, а також для оцінки середньої величини (степеневого типу), якщо за наявними статистичними даними її розрахунок неможна здійснити.

У якості структурних середніх частіше за все використовуються мода і медіана.

Мода (M_o) – варіанта, яка частіше за все зустрічається у ряду розподілу, тобто варіанта, якій відповідає найбільша частота.

Для дискретного ряду розподілу мода визначається досить просто: варіанта, якій відповідає найбільша частота є модою.

В інтервальному ряді розподілу найбільша частота вказує на модальний інтервал, тобто інтервал, який містить моду. Обчислення моди у такому випадку здійснюється за формулою:

$$M_o = x_{M_o} + h_{M_o} \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})}, \quad (5.2)$$

де x_{M_o} – нижня межа модального інтервалу;

h_{M_o} – величина модального інтервалу;

$f_{M_o-1}, f_{M_o}, f_{M_o+1}$ – відповідно частоти домодального, модального та післямодального інтервалів.

Медіана (M_e) – варіанта, яка знаходиться у середині ранжованого ряду розподілу.

Для дискретного ряду розподілу достатньо усі варіанти розмітити у порядку зростання або спадання. Серединна варіанта буде медіаною. Якщо кількість варіант парна, то медіаною буде середнє арифметичне двох серединних варіант.

Для інтервального ряду розподілу медіана розраховується за формулою:

$$Me = x_{Me} + h_{Me} \frac{0,5 \sum_i f_i - S_{Me-1}}{f_{Me}}, \quad (5.3)$$

де x_{Me} – нижня межа медіанного інтервалу;

h_{Me} – величина медіанного інтервалу;

S_{Me-1} – нагромаджена частота передмедіанного інтервалу;

f_{Me} – частота медіанного інтервалу.

Для визначення медіани в інтервальному варіаційному ряді розподілу потрібно обчислити накопичені частоти і визначити медіанний інтервал. Накопиченими частотами є наростаюча сума частот, починаючи із першого інтервалу. Медіанним буде той інтервал, на який припадає перша накопичена частота, що перевищує половину усього обсягу сукупності (0,5).

Питання для самоконтролю

1. Поняття середніх величин, загальні принципи їх застосування.
2. Степеневі середні величини, їх види.
3. Властивості середньої арифметичної величини.
4. Порядок вибору виду середньої величини.
5. Правило мажорантності середніх.
6. Розрахунок середньої за результатами групування.
7. Структурні середні величини, їх види.

Лекції 6. Статистичне вивчення варіації

6.1. Поняття варіації

6.2. Показники варіації

6.3. Дисперсія альтернативної ознаки

6.4. Види дисперсій при групуванні статистичної сукупності

6.1. Поняття варіації

Середні величини дають узагальнену характеристику сукупності за вар'юючою ознакою, показують типовий для даних умов рівень цих ознак. Поряд із середніми величинами велике практичне і теоретичне значення має вивчення відхилення від середніх. При цьому цікавлять не тільки крайні відхилення, але і сукупність усіх відхилень. Від розміру і розподілу відхилень залежить типовість і надійність середніх характеристик, оскільки у сукупностей, які мають однакові середні величини якихось ознак, відхилення від цих середніх часто розрізняються.

Конкретні умови, у яких знаходяться кожний із досліджуваних об'єктів, а також особливості їх розвитку (економічні, соціальні та ін.) виражаються відповідними рівнями статистичних показників. Варіація, тобто неспівпадання рівнів одного і того ж показника у різних об'єктів, має об'єктивний характер і сприяє кращому розумінню сутності досліджуваного явища або процесу.

Варіація ознаки характеризує розсіяність індивідуальних значень відносно середньої величини. Дуже велика варіація ознаки вказує на те, що сукупність якісно неоднорідна, і тому середня, розрахована за даною сукупністю, не може бути її науковою, об'єктивною характеристикою.

Для кількісної оцінки варіації ознаки використовується система показників, яка включає:

- розмах варіації;
- кuartильний розмах;
- децільний розмах
- середнє лінійне відхилення;
- дисперсію;
- середнє квадратичне відхилення;
- відносні показники варіації: коефіцієнт осциляції; відносне лінійне відхилення; коефіцієнт варіації.

6.2. Показники варіації

Показники і коефіцієнти варіації та формули їх розрахунку приведені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Показники вірації

Показник варіації	Формула для розрахунку	Примітка
1	2	3
1) розмах варіації	$R = x_{\max} - x_{\min}$	не характеризує розподіл відхилень всередині сукупності
2) кuartильний розмах	$R_Q = Q_3 - Q_1,$ $Q_i = x_{Q_i} + h_{Q_i} \cdot \frac{\frac{i}{4} \sum_{j=1}^m f_j - S_{Q_{i-1}}}{f_{Q_i}},$ <p>x, h – нижня межа та ширина відповідних кuartильних інтервалів, f – частоти кuartильних інтервалів, S – накопичені частоти передкuartильних інтервалів.</p>	тотожно 50 % сукупності (якщо i=1 – перший кuartиль, якщо i=2 – другий кuartиль, якщо i=3 – третій кuartиль)
3) децільний розмах	$R_D = D_9 - D_1,$ $R_D = D_8 - D_2,$ $D_i = x_{D_i} + h_{D_i} \cdot \frac{0,1i \cdot \sum_{j=1}^m f_j - S_{D_{i-1}}}{f_{D_i}},$ <p>x, h – нижня межа та ширина відповідних децільних інтервалів, f – частоти децільних інтервалів, S – накопичені частоти переддецільних інтервалів.</p>	80 % сукупності 60 % сукупності (якщо i=1 – перший деціль, ... якщо i=9 – дев'ятий деціль)

Кінець таблиці 6.1

1	2	3
4) середнє лінійне відхилення	$\bar{l} = \frac{\sum x_i - \bar{x} }{n} \text{ або } \bar{l} = \frac{\sum x_i - \bar{x} f_i}{\sum f_i}$	ускладнює розрахунки ймовірнісного типу та використання методів математичної статистики
5) дисперсія	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ або } \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$	
6) середнє квадратичне відхилення	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	має ту ж одиницю виміру, що і варіанти, виступає загальноприйнятою мірою абсолютної варіації ознаки
7) коефіцієнт осциляції	$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%$	характеризують відносні коливання крайніх значень ознаки навколо середньої
8) відносне лінійне відхилення	$V_{\bar{l}} = \frac{\bar{l}}{\bar{x}} \cdot 100\%$	
9) коефіцієнт варіації	$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$	виступає відносною мірою варіації ознаки, часто застосовується у економічних розрахунках; дозволяє співставити варіацію ознаки сукупностей, варіанти яких мають різні одиниці виміру; виступає критерієм надійності середньої величини, якщо не перевищує 33%, то сукупність якісно однорідна; оцінки ступеня варіації: менше 15% – варіація слабка; від 15 до 25% – середня; більше 25% – сильна.

6.3. Дисперсія альтернативної ознаки

Поряд із варіацією кількісних ознак у соціально-економічних явищах має місце і варіація якісних ознак. Серед вар'юючих ознак, які вивчаються статистикою, вивчаються такі, варіація яких проявляється у тому, що у одних одиниць сукупності вони зустрічаються, а у інших – ні. Ознаки, якими володіють одні одиниці і не володіють інші, називаються *альтернативними*. Наприклад, придатність продукції (придатна і бракована).

Кількісно варіація альтернативної ознаки позначається через 0 (нуль) для одиниць, які нею не володіють, або в значенні 1 (один) для одиниць, які володіють цією ознакою.

Частка одиниць, які володіють ознакою, у чисельності всієї сукупності позначається p , а частка одиниць, які не володіють цією ознакою, q . При цьому $p + q = 1$. Середнє значення альтернативної ознаки дорівнює частці, яка є узагальненою характеристикою сукупності за цією вар'юючою ознакою.

Дисперсія альтернативної ознаки: $\sigma^2 = pq$. Оскільки $p + q = 1$, то $\sigma \leq 0,25$.

6.4. Види дисперсій при групуванні статистичної сукупності

Статистична сукупність може бути розбита на групи за якоюсь ознакою, вплив якої на ознаку-результат потрібно визначити. У такому випадку розраховуються наступні види дисперсій: загальна; групова; внутрішньогрупова; міжгрупова.

Характеристики видів дисперсій і формули їх розрахунку представлені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Види дисперсій

Вид дисперсії	Формула для розрахунку
1	2
1. Загальна дисперсія: характеризує міру варіації ознаки за усією досліджуваною сукупністю, обумовлену усіма факторами, включаючи і фактор, покладений в основі групування	приводилась у таблиці 6.1.
2. Групова дисперсія: виступає мірою варіації ознаки у відповідній групі, обумовленою усіма іншими факторами, крім фактора, покладеного в основі групування	$\sigma_i^2 = \frac{\sum_j (x_j - \bar{x}_i)^2 f_j}{\sum_j f_j}$

Кінець таблиці 6.2

1	2
3. Внутрішньогрупова дисперсія: виступає мірою варіації ознаки за усією сукупністю, обумовленою усіма іншими факторами, крім покладеного в основу групування; так звана залишкова дисперсія	<p>середня розрахована із групових дисперсій</p> <p>за формулою: $\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_i \sigma_i^2 f_i}{\sum_i f_i}$</p>
4. Міжгруповадисперсія: оцінює міру варіації ознаки за усією сукупністю, обумовлену факторами, покладеними в основу групування	<p>середній квадрат відхилень групових середніх від загальної середньої розраховується за формулою:</p> $\delta^2 = \frac{\sum_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_i f_i}$

Питання для самоконтролю

1. Поняття варіації.
2. Показники варіації.
3. Коефіцієнти варіації.
4. Дисперсія альтернативної ознаки.
5. Види дисперсій при групуванні статистичної сукупності.

Лекція 7. Вибіркове спостереження

- 7.1. Поняття вибіркового спостереження
- 7.2. Способи формування вибіркової сукупності
- 7.3. Методи відбору одиниць у вибіркoву сукупність
- 7.4. Помилки вибіркового спостереження
- 7.5. Визначення необхідної чисельності вибірки
- 7.6. Особливості обчислень для малих вибірок

7.1. Поняття вибіркового спостереження

Вибірковим спостереженням називається таке спостереження, при якому характеристика усїєї сукупності дається за деякою її частиною, відбраною випадковим чином. Вибірковий метод застосовується у тих випадках, коли проведення суцільного спостереження (передбачає обстеження усїх без винятку одиниць сукупності) неможливе або економічно недоцільне. За допомогою вибіркового спостереження також перевіряються результати суцільного спостереження.

Уся сукупність, із якої проводиться відбір, називається *генеральною*, а частина одиниць, відібраних для спостереження, – *вибірковою сукупністю*.

Якість результатів вибіркового спостереження залежить від того, наскільки склад вибірки представляє вибіркoву сукупність, отже, властивість вибіркової сукупності відтворювати генеральну є *репрезентативністю*. Для репрезентативності вибірки необхідно притримуватись принципу випадковості відбору одиниць, який передбачає, що на включення або виключення об'єкта із вибірки не може вплинути нічого, крім випадку.

7.2. Способи формування вибіркової сукупності

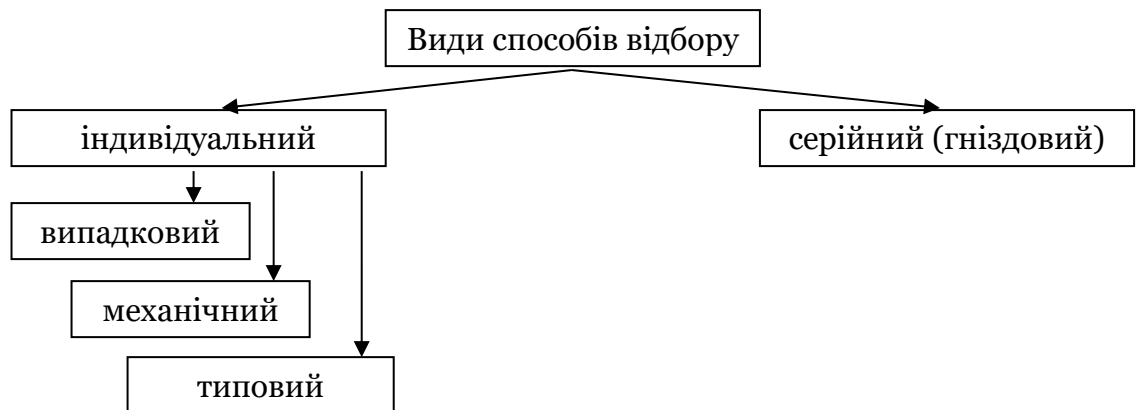


Рисунок 7.1 – Види способів відбору

Випадковий спосіб відбору здійснюється двома способами:

- *за допомогою жереба*: усім елементам генеральної сукупності присвоюються порядкові номери, кожному елементу відповідає, наприклад, пронумерована картка (жереб), які перемішуються і поміщаються у ящик, а потім відбираються випадковим чином;
- *вибір випадкових чисел* (із спеціальних таблиць): випадкові числа утворюють порядкові номери для відбору. Числа у таблиці розташовані у вигляді блоків цифр, які не мають статистичного значення. Комбінація цифр залежить від розміру сукупності. Якщо обсяг сукупності довільний, то із випадкових чисел формуються послідовності випадкових величин, рівномірно розподілених на інтервалі від 0 до 1. Процес формування випадкових чисел і визначення номера одиниці відбору продовжується до тих пір, поки не буде отримано вибірку сукупності заданого обсягу.

Механічний спосіб відбору: цей вид відбору не пов'язаний із отриманням випадкових чисел – відбирається кожний (n/N) -й елемент

генеральної сукупності. Наприклад, якщо є сукупність із 100 тис. одиниць і потрібна вибірка обсягом 1000 одиниць, в неї попадає кожний сотий елемент. Якщо одиниці в сукупності не ранжовані відносно досліджуваної ознаки, то перший елемент вибирається довільно, інакше – із середини першої сотні. При великій сукупності цей спосіб відбору близький до випадкового, при умові, що непередбачено, щоб якісь одиниці сукупності мали більше шансів потрапити у вибірку.

Типовий спосіб відбору: дає модифіковану форму вибірки, яка передбачає відбір із неоднорідної сукупності. Генеральну сукупність спочатку розбивають на однорідні групи за допомогою типового групування, після чого із кожної групи відбирають одиниці у вибірку випадковим або механічним способом. При використанні даного методу одиниці різних груп частіше всього включаються у вибірку пропорційно їх чисельності у генеральній сукупності.

Серійний (гніздовий) спосіб відбору: при цьому способі відбору у порядку випадкової або механічної вибірки вибирають не одиниці, а райони, серії (гнізда), всередині яких проводиться суцільне спостереження.

7.3. Методи відбору одиниць у вибірку сукупність

Методи відбору одиниць у вибірку сукупність визначаються особливостями досліджуваних об'єктів:

- *повторний* (відбір за схемою повернутої картки): кожна одиниця (серія), яка потрапила у вибірку повертається в генеральну сукупність і має шанс повторно потрапити у вибірку. При цьому ймовірність попадання у вибірку сукупність усіх одиниць вибіркової сукупності залишається однаковою;

- *безповторний* (відбір за схемою повернутої картки): відібрана одиниця (серія) не повертається у генеральну сукупність і не може підлягати повторній реєстрації. Тому для одиниць, що залишились, ймовірність попасти у вибірку збільшується. Безповторний відбір дає більш точні результати порівняно із повторним, оскільки при одному і тому ж обсязі вибірки спостереження охоплює більше одиниць генеральної сукупності. Повторний відбір використовується тільки тоді, коли без повторний відбір провести неможливо (наприклад, при дослідженні споживчого попиту).

7.4. Помилки вибіркового спостереження

Статистична оцінка (характеристика, параметр) генеральної сукупності – наближене значення шуканого параметру, розраховане за даними вибірки, яке в деякому статистичному розумінні близьке до його істинного значення.

Типи вибірових оцінок: *точкові* (характеризують значення параметру), *інтервальні* (надійний інтервал, який покриває параметр із заданою ймовірністю).

Властивості статистичних оцінок:

1) *Незсуненість (незміщеність)*. Статистична оцінка називається *незсуненою*, якщо математичне сподівання цієї оцінки точно дорівнює оцінювальному параметру, що гарантує відсутність систематичних помилок при оцінюванні.

2) *Грунтовність (спроможність)*. Статистична оцінка називається *грунтовною*, якщо у разі необмеженого збільшення обсягу вибірки оцінка наближається до оцінювального параметра, що виражає закон великих чисел.

3) *Ефективність*. Статистична оцінка називається *ефективною*, якщо при заданому обсязі вибірки вона має мінімальну дисперсію серед усіх інших оцінок, що свідчить про якість використаної оцінки.

Для точкових оцінок справедливі твердження:

- точковою оцінкою генеральної частки є вибіркова частка: $W \approx w$.
- точковою оцінкою генеральної середньої є вибіркова середня: $\bar{X} \approx \bar{x}$.

Точкові оцінки є незсуненими і ґрунтовними, але вони не є ефективними.

Для інтервальних оцінок справедливі твердження:

- інтервальною оцінкою генеральної частки є вибіркова частка з урахуванням середньої помилки вибіркової частки: $W \approx w \pm \mu_w$.
- інтервальною оцінкою генеральної середньої є вибіркова середня з урахуванням середньої помилки вибіркової середньої: $\bar{X} \approx \bar{x} \pm \mu_{\bar{x}}$.

Інтервальні оцінки є незсуненими, ґрунтовними і ефективними.

По мірі відбору одиниць у вибіркову сукупність або після його завершення проводиться реєстрація передбачених програмою ознак, результатом якої є розрахунок узагальнюючих вибірових характеристик.

Помилки вибірки – різниця між показниками вибіркової та генеральної сукупностей.

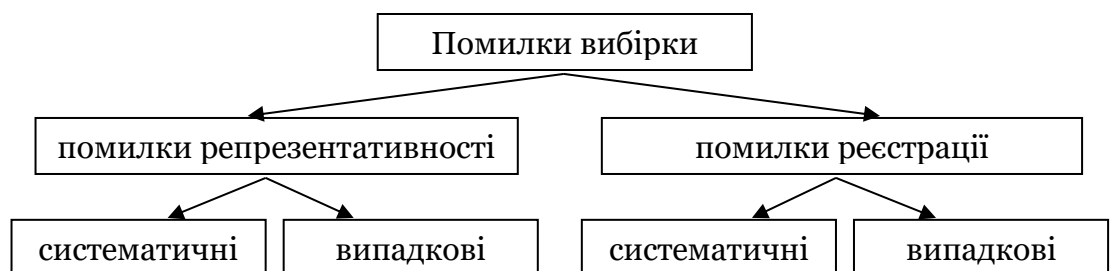


Рисунок 7.2 – Види помилок вибірки

Помилки реєстрації виникають у результаті неправильних або неточних відомостей. Їх джерелами можуть бути нерозуміння питання, неуважність реєстратора, пропуск або повторний рахунок деяких одиниць сукупності, описки при заповненні формулярів і т.д. *Систематичні помилки* спотворюють відомості в одному напрямку (зменшують або збільшують), їх поява обумовлена різними причинами, наприклад, округленням цифр. *Випадкові помилки* проявляються у різних напрямках, урівноважують одна одну і лише зрідка дають помітний сумарний підсумок.

Систематичні помилки репрезентативності виникають у результаті неправильного, тенденціозного відбору одиниць, при якому порушується принцип випадковості. *Випадкові помилки репрезентативності* означають, що не дивлячись на принцип випадковості, все таки мають місце розходження між характеристиками вибіркової та генеральної сукупностей.

Помилки вибірки розраховуються за вибірковою сукупністю на основі закону великих чисел, згідно з яким вибіркова сукупність при достатньо великому обсязі досить точно відтворюють характеристики генеральної сукупності.

Розрізняють середню (стандартну) і граничну похибки вибірки.

Середньою (стандартною) помилкою вибірки є розбіжність між середніми вибіркової і генеральної сукупностей, яка не перевищує $\pm\sigma$.

Середні (стандартні) помилки вибірки розраховуються за формулами, представленими у таблиці 7.1.

Граничною помилкою прийнято вважати максимально можливе розходження, максимум помилки при заданій ймовірності її прояву. Її визначає величина нормованого відношення t (знаходиться за таблицями нормального розподілу). Наприклад, якщо $t=1$, то з ймовірністю 0,683 можна стверджувати, що різниця між вибірковими і

генеральними показниками не перевищить однієї середньої похибки.

Таблиця 7.1 – Середня помилка вибірки

Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
<i>n, N – чисельність вибіркової і генеральної сукупностей відповідно</i>		

Граничні помилки вибірки, отриманої у результаті випадкового або механічного відборів, розраховуються за формулами:

Таблиця 7.2 – Гранична помилка вибірки

Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$	$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
<i>n, N – чисельність вибіркової і генеральної сукупностей відповідно</i>		

Значення коефіцієнта надійності *t* знаходиться із таблиць нормального розподілу ймовірностей або засобами MS Excel (NORM.DIST(), NORM.ST.DIST()). Варто нагадати, що при великому обсязі вибірки (більше 30), припускається наближеність до нормального розподілу.

Після обчислення граничних помилок вибірки знаходять надійні інтервали для генеральних показників шляхом додавання вибірових показників (середніх та часток) з показниками граничних помилок вибірки, тобто $(\bar{x} - \Delta_{\bar{x}}; \bar{x} + \Delta_{\bar{x}})$ або $(w - \Delta_w; w + \Delta_w)$.

При типовому відборі у вибірку попадають представники усіх груп і зазвичай у тих же пропорціях, що і у генеральній сукупності. Тому

помилка вибірки залежить в основному від середньої із групових дисперсій, і вона завжди менша, чим при випадковому відборі.

Для розрахунку помилок при серійному відборі використовуються формули, у яких застосовують міжсерійну (міжгрупову) дисперсію для генеральних показників шляхом додавання вибірових показників (середніх та часток) з показниками граничних помилок вибірки.

7.5. Визначення необхідної чисельності вибірки

Із формул граничних помилок вибірки впливають формули для визначення чисельності вибірки (n), отриманої у результаті випадкового або механічного відборів:

Таблиця 7.3 – Обсяг вибірки

Метод відбору	Для середньої	Для частки
Повторний	$n = \frac{t^2 \sigma_x^2}{\Delta_x^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2}$
Безповторний	$n = \frac{t^2 \sigma_x^2 N}{N \Delta_x^2 + t^2 \sigma_x^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w) N}{N \Delta_w^2 + t^2 w(1-w)}$

Значення Δ і t визначаються задачами дослідження і природою досліджуваного явища. Чим більш надійні результати потрібно отримати, тим більшу ймовірність потрібно задати. Зі збільшенням допустимої помилки зменшується необхідний обсяг вибірки, і навпаки.

Варіація ознаки (σ^2) на початок вибіркового спостереження невідома, тому визначається наближено за допомогою одного із наступних способів:

- береться із попередніх досліджень;
- за величиною розмаху передбачуваної варіації згідно з правилом «трьох сигм» (з ймовірністю $P = 0,997$ можна

стверджувати, що розмах варіації у нормальному розподілі ознаки укладається в 6σ) $R = 6\sigma$, звідси $\sigma = \frac{R}{6}$;

- якщо середня величина ознаки приблизно відома, то $\sigma = \frac{X}{3}$;
- при вивченні альтернативної ознаки, якщо немає навіть приблизних відомостей про частки одиниць, які мають задане значення цієї ознаки, береться максимально можлива величина дисперсії, рівна 0,25.

При типовому відборі, не пропорційному обсягу груп, загальна кількість відібраних одиниць ділиться на кількість груп, що дасть обсяг вибірки у кожній групі. При відборі, пропорційному кількості одиниць у групі, застосовується формула:

$$n_i = n \frac{N_i}{N}, \quad (7.1)$$

де n_i – обсяг вибірки із i -тої групи,

n – загальний обсяг вибірки,

N_i – обсяг i -тої групи,

N – обсяг генеральної сукупності.

7.6. Особливості обчислень для малих вибірок

Вибіркова сукупність, обсяг якої не перевищує 30, називається *малою вибіркою*.

Для оцінки параметрів малої вибірки використовуються формула стандартної помилки:

$$\mu_{MB} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}. \quad (7.2)$$

Гранична помилка:

$$\Delta_{MB} = t \cdot \mu_{MB}, \quad (7.3)$$

де коефіцієнт надійності t знаходиться із таблиць розподілу Стьюдента або засобами MS Excel (TINV()).

Питання для самоконтролю

1. Поняття вибіркового спостереження.
2. Способи формування вибіркової сукупності.
3. Методи відбору одиниць у вибіркoву сукупність.
4. Середні (стандартні) помилки вибірки.
5. Граничні помилки вибірки.
6. Визначення чисельності вибірки.

Лекція 8. Статистична перевірка гіпотез

- 8.1. Статистичні гіпотези та критерії їх перевірки
- 8.2. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези
- 8.3. Перевірка параметричних статистичних гіпотез
- 8.4. Перевірка непараметричних статистичних гіпотез

8.1. Статистичні гіпотези та критерії їх перевірки

Статистична гіпотеза – будь-яке судження або припущення про вигляд або параметри невідомого закону розподілу генеральної сукупності, зроблене на підставі вибіркового спостереження.

Статистичні гіпотези бувають параметричними та непараметричними. *Параметрична* – статистична гіпотеза, яка містить твердження про значення параметрів ознаки генеральної сукупності. *Непараметрична* – статистична гіпотеза, яка містить твердження про закон розподілу ознаки генеральної сукупності.

Нульова (H_0) параметрична статистична гіпотеза підлягає перевірці: $H_0: \bar{X} = a$. *Альтернативна* (H_1) параметрична статистична гіпотеза протиставляється нульовій: $H_1: \bar{X} \neq a$.

Статистичний критерій – правило, за яким гіпотеза H_0 відхиляється або приймається.

Математично, основою будь-якого критерію є статистична характеристика, значення якої визначається за вибіркоким спостереженням, а точний або наближений закон розподілу заздалегідь відомий: нормальний (Z), Стьюдента (t), Фішера (F), хі-квадрат (χ^2) тощо.

При великих обсягах вибіркового спостереження (більше 30) закони розподілів наближаються до нормального.

Помилки при перевірці статистичних гіпотез. Ймовірність α припустити помилку першого роду називається *рівнем значущості*. Величина задається наперед і зазвичай приймається рівною 0,001; 0,005; 0,01; 0,05.

Таблиця 8.1 – Помилки, які можуть виникнути при перевірці статистичних гіпотез

Гіпотеза H_0	Рішення	
	Приймається	Відхиляється
Вірна	Правильне рішення	Помилка 1-го роду
Невірна	Помилка 2-го роду	Правильне рішення

Ймовірність припустити помилку другого роду позначається через β . Ймовірність $1-\beta$ не припустити помилку другого роду (тобто відхилити гіпотезу H_0 , коли вона невірна) називається *потужністю критерію*. При заданому рівні значущості, потужність бажано мати найбільшою, що гарантує найменшу ймовірність помилки другого роду.

Множину усіх значень статистичного критерію поділяється на дві частини (підмножини): *область допустимих значень* (де приймається гіпотеза H_0) і *критичну область* (де відхиляється гіпотеза H_0).

Точку або точки, які поділяють множину всіх значень критерію на критичну область і область прийняття гіпотези називають *критичними*.

Види критичних областей: правостороння (рис. 8.1), лівостороння (рис. 8.2), двостороння (рис. 8.3).

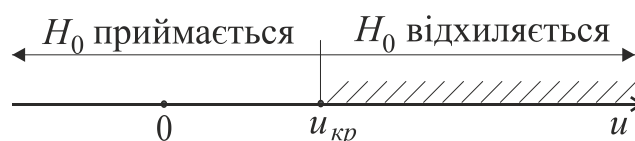


Рисунок 8.1 – Правостороння критична область

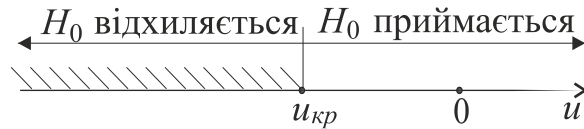


Рисунок 8.2 – Лівостороння критична область

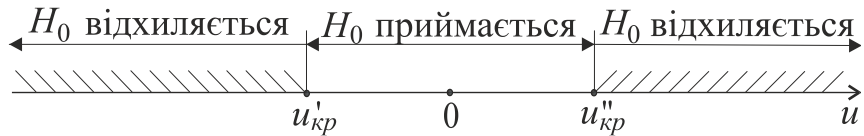


Рисунок 8.3 – Двостороння критична область

8.2. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези

1. Формулюються гіпотези: нульова H_0 і альтернативна H_1 .
2. Вибирається статистичний критерій, який відповідає сформульованій нульовій гіпотезі: $U \in \{Z, t, F, \chi^2\}$.
3. Залежно від змісту альтернативної гіпотези за вибраним статистичним критерієм U та рівнем значущості α визначаються критичні точки розподілу критерію і будується правостороння, лівостороння або двостороння критична область.
4. За даними вибірки обчислюється спостережуване значення критерію u^* .
5. Робиться висновок. Якщо u^* належить критичній області, то гіпотеза H_0 відхиляється, якщо ж u^* належить області допустимих значень, то H_0 приймається.

8.3. Перевірка параметричних гіпотез

Прикладні задачі перевірки статистичних гіпотез можна поділити на декілька основних типів:

- 1) про числові значення параметрів генеральної сукупності;
- 2) порівняння числових характеристик двох сукупностей;

3) про закон розподілу генеральної сукупності.

Таблиця 8.2 – Критерії перевірки гіпотез про числові значення параметрів нормального закону розподілу

Гіпотеза H_0	Статистичний критерій	Гіпотеза H_1	Критична точка	Вид критичної області
$M(X) = \mu$	$Z = \frac{\bar{x}_e - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$	$M(X) > \mu$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-2\alpha}{2}$	правостороння
		$M(X) < \mu$	$\Phi(z_{кр}) = -\frac{1-2\alpha}{2}$	лівостороння
		$M(X) \neq \mu$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-2\alpha}{2}$	двостороння
$W = W_0$	$Z = \frac{w - w_0}{\sqrt{w_0(1-w_0)/n}},$ $w = \frac{m}{n}$	$p > p_0$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-2\alpha}{2}$	правостороння
		$p < p_0$	$\Phi(z_{кр}) = -\frac{1-2\alpha}{2}$	лівостороння
		$p \neq p_0$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-\alpha}{2}$	двостороння

Примітка. Діє припущення, що обсяг сукупності більше 30.

Таблиця 8.3 – Критерії перевірки статистичних гіпотез про порівняння параметрів двох сукупностей

Гіпотеза H_0	Статистичний критерій	Гіпотеза H_1	Критична точка	Область прийняття гіпотези H_0
$\bar{X} = \bar{Y}$	$Z = \frac{\bar{x}_e - \bar{y}_e}{\sqrt{\frac{D_x}{n_x} + \frac{D_y}{n_y}}}$	$\bar{X} > \bar{Y}$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-2\alpha}{2}$	правостороння
		$\bar{X} < \bar{Y}$	$\Phi(z_{кр}) = -\frac{1-2\alpha}{2}$	лівостороння
		$\bar{X} \neq \bar{Y}$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-\alpha}{2}$	двостороння
$w_1 = w_2$	$Z = \frac{w_1 - w_2}{\sqrt{w(1-w)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}},$ $w = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2},$ $w_1 = \frac{m_1}{n_1}, w_2 = \frac{m_2}{n_2}$	$w_1 > w_2$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-2\alpha}{2}$	правостороння
		$w_1 < w_2$	$\Phi(z_{кр}) = -\frac{1-2\alpha}{2}$	лівостороння
		$w_1 \neq w_2$	$\Phi(z_{кр}) = \frac{1-\alpha}{2}$	двостороння

Примітка. Діє припущення, що обсяги сукупностей більше 30.

8.4. Перевірка непараметричних гіпотез

Однією із важливих задач математичної статистики є встановлення теоретичного закону розподілу ознаки генеральної сукупності. Зокрема, більшість із розглянутих вище критеріїв перевірки параметричних статистичних гіпотез ґрунтувались на припущенні, що ознака генеральної сукупності має нормальний закон розподілу. Отже, використовувати ці критерії потрібно у разі достатньої упевненості, що спостережувана ознака генеральної сукупності має нормальний або близький до нього закон розподілу.

Якщо закон розподілу ознаки невідомий, то на основі дослідження вибіркової сукупності одержують емпіричний розподіл, за яким робиться припущення про вигляд і параметри невідомого розподілу ознаки генеральної сукупності. Припущення про закон розподілу ознаки можна зробити за наявними теоретичними передумовами про характер зміни ознаки. Зокрема, виконання умов центральної граничної теореми свідчить про наявність нормального закону розподілу.

У деяких випадках підставою для висування гіпотези про теоретичний закон розподілу можуть бути деякі формальні властивості статистичного розподілу, наприклад, рівність \bar{x}_g і σ_g є ознакою показникового розподілу. Інколи припущення про вигляд теоретичного закону розподілу може ґрунтуватись на графічному зображенні статистичного розподілу вибірки.

Якщо вигляд теоретичного розподілу ознаки встановлений, то за статистичним розподілом вибірки знаходять найкращі оцінки невідомих параметрів цього розподілу.

Потім виникає задача перевірки правильності вибору виду розподілу, узгодженості дійсного теоретичного розподілу з емпіричним. Перевірка гіпотези про узгодженість вибіркового розподілу з теоретичним проводиться на основі спеціально підібраної випадкової

величини – критерію узгодженості.

Одним із найбільш поширених критеріїв є критерій узгодженості Пірсона χ^2 , який визначається за формулою

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^l \frac{(n_i - m_i)^2}{m_i}, \quad (8.1)$$

де l – число часткових проміжків інтервального статистичного розподілу вибірки, n_i – спостережувана частота для відповідного проміжку, m_i – теоретична частота, знайдена за вибраним розподілом. Для кожного інтервалу $(\alpha_{i-1}; \alpha_i)$ теоретичні частоти знаходяться за формулою $m_i = np_i$, де n – обсяг вибірки, $p_i = P(\alpha_{i-1} < X < \alpha_i)$, $i = \overline{1, l}$. Зокрема, для нормального розподілу

$$m_i = n \left[\Phi \left(\frac{\alpha_i - \bar{x}_g}{\sigma_g} \right) - \Phi \left(\frac{\alpha_{i-1} - \bar{x}_g}{\sigma_g} \right) \right]. \quad (8.2)$$

Випадкова величина (5.9) має розподіл χ^2 з $k = l - r - 1$ ступенями свободи (r – число параметрів, якими визначається закон розподілу генеральної сукупності). Наприклад, для розподілу Пуассона, який характеризується одним параметром λ , $r = 1$; для нормального розподілу з двома параметрами μ і σ – $r = 2$.

Якщо усі емпіричні частоти збігаються з теоретичними, то з формули (8.1) випливає, що $\chi^2 = 0$, інакше $\chi^2 > 0$. Отже, критична область завжди буде правосторонньою. Критична точка $\chi_{кр}^2$ знаходиться із таблиці значень розподілу χ^2 при заданому рівні значущості α за умови: $\chi_{кр}^2 = \chi^2(\alpha; k)$, $k = l - r - 1$. Нульова гіпотеза H_0 про закон

розподілу генеральної сукупності відхиляється, якщо спостережуване значення χ_*^2 , визначене за критерієм (8.1) виявиться більшим або рівним $\chi_{кр}^2$, і приймається, якщо $\chi_*^2 < \chi_{кр}^2$.

Застосування критерію узгодженості Пірсона χ^2 вимагає дотримання таких умов:

1) обсяг вибірки повинен бути достатньо великий ($n \geq 50$);

2) інтервали з малочисельними частотами ($n_i < 5$) попередньо потрібно об'єднати.

Перевірку гіпотези H_0 про те, що генеральна сукупність має нормальний розподіл ознаки X , виконується за схемою:

1) обчислюються $\bar{x}_g, \sigma_g, u_i = \frac{\alpha_i - \bar{x}_g}{\sigma_g}, i = \overline{0, l}$;

2) обчислюються теоретичні частоти $m_i = n[\Phi(u_i) - \Phi(u_{i-1})]$ за формулою (5.10), $i = \overline{1, l}$, $u_0 = -\infty, u_l = +\infty$;

3) обчислюється спостережуване значення критерію χ_*^2 за формулою (5.9);

4) визначається критична точка $\chi_{кр}^2 = \chi^2(\alpha; k)$, будується правобічна критична область;

5) робиться висновок щодо гіпотези H_0 .

Питання для самоконтролю

1. Поняття статистичної гіпотези та її види.
2. Поняття статистичного критерію.
3. Помилки, які можуть виникнути при перевірці статистичних гіпотез.
4. Поняття області допустимих значень, критичної області.
5. Види критичних областей.

6. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези.
7. Перевірка параметричних статистичних гіпотез.

Лекція 9. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз інтенсивності

- 9.1. Поняття і класифікація рядів динаміки
- 9.2. Правила побудови рядів динаміки
- 9.3. Показники аналізу рядів динаміки
- 9.4. Система середніх показників динаміки
- 9.5. Аналіз взаємопов'язаних рядів динаміки

9.1. Поняття і класифікація рядів динаміки

Ряд динаміки (хронологічний ряд, динамічний ряд, часовий ряд) – послідовність упорядкованих за часом числових показників, які характеризують рівень розвитку (зміну) досліджуваного явища. Ряд динаміки включає два обов'язкових елементи: *час* (період часу), конкретне значення показника або *рівень ряду*.

Рівнем ряду динаміки є статистичний показник, який характеризує величину досліджуваного явища на деякий момент або за певний період часу.

Класифікація рядів динаміки

➤ за часом:

- *інтервальні* – послідовності, у яких рівень явища відноситься до результату, накопиченому або виробленому за певний проміжок часу;
- *моментні* показують фактичну наявність досліджуваного явища у конкретний момент часу. Важливою відмінністю моментальних рядів від інтервальних є та, що сума рівнів інтервального ряду дає реальний показник, сума рівнів моментального ряду реального змісту як правило не несе;

➤ за формою представлення рівнів:

- *ряди абсолютних величин;*
- *ряди відносних величин;*
- *ряди середніх величин;*
- *за відстанню між датами або інтервалами часу:*
 - *повні* мають місце, коли дати реєстрації або закінчення періодів слідує одна за одною з рівними інтервалами;
 - *неповні* – принцип рівних інтервалів не зберігається;
- *за кількістю показників:*
 - *ізолювані* ведеться аналіз у часі за одним показником;
 - *комплексні* – у хронологічній послідовності дається система показників, пов'язаних між собою єдністю процесу або явища.

9.2. Правила побудови рядів динаміки

Періодизація розвитку: розділення розвитку у часі на однорідні етапи, у межах яких показник підкоряється одному закону розвитку, тобто здійснюється типологія за часом.

Порівнянність статистичних даних: забезпечується порівнянність за територією (дані по країнам та регіонам, границі яких змінились, повинні бути перераховані у старих межах), колом охоплення об'єктів (передбачає порівняння сукупностей із рівною кількістю елементів), одиницям виміру, часом реєстрації (проводити реєстрацію слід у нейтральні дати, коли мінливість процесу невисока, більш за все це стосується сезонних явищ), цінам, методологією розрахунку. При порівнянні даних за моментом реєстрації.

Відповідність величини часових інтервалів інтенсивності досліджуваних процесів: чим більша варіація рівнів у часі, тим частіше потрібно робити заміри. Для стабільних процесів інтервали можна збільшити.

Впорядкованість числових рівнів рядів динаміки: не допускається аналіз рядів динаміки із пропусками окремих рівнів, якщо такі пропуски неминучі, то їх заповнюють умовно-розрахованими даними.

Однією із проблем побудови рядів динаміки є зрівнянність рівнів рядів. Шляхи подолання означеної проблеми: 1) однаковий підхід та єдина методологія при побудові; 2) повнота охоплення даних; 3) однакові одиниці виміру; 4) спеціальні прийоми: I змикання рядів динаміки; II приведення рядів до однієї основи (перехід до відносних показників).

9.3. Показники аналізу рядів динаміки

Інтенсивність зміни за часом характеризується за допомогою показників: абсолютний приріст; темпи зростання; абсолютне значення одного відсотка приросту.

Якщо проводиться порівняння з початковим періодом (моментом) часу у ряді динаміки, то мова йде про *базисні показники*, при порівнянні із попереднім періодом (моментом) часу – *ланцюгові показники*.

Таблиця 8.1 – Показники аналізу рядів динаміки

Показник	Базисний	Ланцюговий
Абсолютний приріст, $\Delta_t \left(\Delta_t \text{ баз} = \sum_t \Delta_t \text{ лан} \right)$	$y_t - y_0$	$y_t - y_{t-1}$
Коефіцієнт зростання, $k_{зр} \left(k_{зр \text{ баз}} = \prod_t k_{зр \text{ лан}} \right)$	$\frac{y_t}{y_0}$	$\frac{y_t}{y_{t-1}}$
Темп зростання, $T_{зр}$	$k_{зр} \cdot 100$	$k_{зр} \cdot 100$
Коефіцієнт приросту, $k_{пр}$	$k_{зр} - 1 = \frac{y_t - y_0}{y_0} = \frac{\Delta_t \text{ баз}}{y_0}$	$k_{зр} - 1 = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{\Delta_t \text{ лан}}{y_{t-1}}$
Темп приросту, $T_{пр}$	$k_{пр} \cdot 100 = T_{зр} - 100$	$k_{пр} \cdot 100 = T_{зр} - 100$
Абсолютне значення одного відсотку приросту, A_t	$\frac{y_0}{100}$	$\frac{y_{t-1}}{100} = \frac{\Delta_t \text{ лан}}{T_{пр}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{T_{зр} - 100}$

9.4. Система середніх показників динаміки

Система середніх показників динаміки включає: середній рівень ряду; середній абсолютний приріст; середній темп зростання; середній темп приросту.

Таблиця 8.2 – Середні показники динаміки

Показник, умови розрахунку	Формула
1	2
Середній абсолютний приріст, $\bar{\Delta}$	$\bar{\Delta} = \frac{\sum_i \Delta_{i \text{ лан}}}{n}$
<i>Середній рівень ряду</i>	
для інтервальних рядів із рівними періодами часу (як середня арифметична проста)	$\bar{y} = \frac{\sum_i y_i}{n}$
для інтервальних рядів із нерівними періодами часу, t_i (як середня арифметична зважена)	$\bar{y} = \frac{\sum_i y_i \cdot t_i}{\sum_i t_i}$
для моментних рядів з рівними проміжками (як середня хронологічна)	$\bar{y} = \frac{0,5y_1 + y_2 + \dots + y_{k-1} + 0,5y_k}{k-1}$
для моментних рядів з нерівними проміжками	спочатку знаходяться значення рівнів у середині інтервалів, а потім загальний середній рівень ряду
для моментних рядів, де є дані тільки про початок і кінець періоду	$\bar{y} = \frac{y_0 + y_k}{2}$
Середній коефіцієнт зростання, $\bar{k}_{зр}$ (як середня геометрична)	$\bar{k}_{зр} = \sqrt[n]{\prod_i k_{зр \text{ лан}}} = \sqrt[n]{k_{зр \text{ баз}}}$
Середній темп зростання, $\bar{T}_{зр}$	$\bar{T}_{зр} = \bar{k}_{зр} \cdot 100$
Середній темп приросту, $\bar{T}_{пр}$	$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_{зр} - 100$

9.5. Аналіз взаємопов'язаних рядів динаміки

Взаємопов'язані ряди динаміки – ряди, у яких рівні одного ряду в якійсь степені визначають рівні другого (наприклад, ряд рівнів середньої заробітної плати взаємопов'язаний з рядом середнього виробітку). Найпростіший вид аналізу таких рядів здійснюється за допомогою коефіцієнтів випередження за темпами зростання або приросту. Коефіцієнти випередження за темпами зростання ($k_{\text{вин}}$) – це

відношення темпів зростання (базисних або ланцюгових) одного ряду до відповідних темпів зростання (також базисних або ланцюгових) другого ряду. Аналогічно знаходяться коефіцієнти випередження за темпами приросту, тобто

$$k_{\text{вип}} = \frac{T_{зр}^1}{T_{зр}^2} = \frac{T_{пр}^1}{T_{пр}^2},$$

де $T_{зр}^1, T_{зр}^2, T_{пр}^1, T_{пр}^2$ - відповідно темпи зростання і темпи приросту першого та другого рядів динаміки.

Коефіцієнти випередження показують у скільки разів швидше буде зростати рівень одного ряду динаміки по відношенню до іншого.

Питання для самоконтролю

1. Поняття рядів динаміки, їх класифікація.
2. Правила побудови рядів динаміки.
3. Показники, що використовуються для аналізу рядів динаміки.
4. Середні показники динаміки.
5. Взаємопов'язані ряди динаміки, їх аналіз

Лекція 10. Статистичне вивчення динаміки соціально-економічних явищ: аналіз тенденцій розвитку

10.1. Структура ряду динаміки. Перевірка на наявність тренду

10.2. Методи виділення тренду

10.3. Аналіз сезонних коливань

10.1. Структура ряду динаміки. Перевірка на наявність тренду

Будь-який ряд динаміки може бути представлений у вигляді складових:

- тренд – основна тенденція розвитку динамічного ряду (до збільшення або зменшення його рівнів);
- циклічні (періодичні) коливання, у тому числі сезонні;
- випадкові коливання.

Вивчення тренда включає два основних етапи: на *першому* ряд динаміки перевіряється на наявність тренда; на *другому* проводиться вирівнювання часового ряду і безпосереднє виділення тренду з екстраполяцією отриманих результатів.

Існує декілька методів перевірки на наявність тренду у ряді динаміки, деякі з них:

метод середніх: досліджуваний ряд динаміки розбивається на декілька інтервалів (зазвичай на два), для кожного із яких визначається середня величина (\bar{y}_1, \bar{y}_2). Висувається гіпотеза про суттєву різницю між середніми і, якщо вона приймається, то визнається наявність тренду;

фазочастотний критерій знаків першої різниці (Валліса і Мура): ряд має тренд, якщо він не містить (або містить у прийнятній кількості) фази зміни знака різниці першого порядку (абсолютного ланцюгового прироста);

критерій Кокса і Стюарта: весь досліджуваний ряд динаміки розбивають на три однакові за кількістю рівнів групи (якщо кількість

рівнів ряду динаміки не ділиться на три, додають відсутні рівні) і порівнюють між собою рівні першої і останньої груп.

10.2. Методи виділення тренду

Безпосереднє виділення тренду може здійснюватись трьома методами:

метод укрупнення інтервалів (періодів) або згладжування ряду динаміки: ряд динаміки розділяється на достатньо велику кількість рівних інтервалів. Якщо середні рівні за інтервалами не дозволяють помітити тенденцію розвитку явища, потрібно перейти до розрахунку рівнів за більшими проміжками часу, збільшуючи довжину інтервалів, з одночасним зменшенням їх кількості;

метод ковзної середньої: ковзною середньою називають середню укрупнених інтервалів, утворених шляхом виключення початкового рівня ряду і заміни його черговим $\left(\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_k}{k}; \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + \dots + y_{k+1}}{k}; \dots \right)$.

Кожна із середніх відноситься до середини укрупненого інтервалу, тому технічно зручніше зіставляти збільшені інтервали із непарної кількості рівнів k . При розрахунку ковзної середньої за парною кількістю рівнів ряду проводиться центрування – віднесення ковзної середньої, розрахованої за парною кількістю рівнів ряду, до конкретного періоду або дати. Для цього на основі розрахованої ковзної середньої визначається двочленна ковзна середня. У результаті новий динамічний ряд, побудований із ковзних середніх, дає виразну тенденцію розвитку явища за рахунок усунення коливань рівнів внаслідок випадкових причин;

метод аналітичного вирівнювання: цей метод дозволяє визначити основну тенденцію розвитку досліджуваного явища, яка проявляється у часі. При цьому вважається, що розвиток залежить тільки від плинності

часу. Метою аналітичного вирівнювання динамічного ряду є визначення аналітичної або графічної залежності. У результаті фактичні значення рівнів замінюються значеннями, обчисленими на основі певної функції, яка називається трендовим рівнянням. Вирівнювання рядів динаміки може використовуватись для знаходження значення члену ряду, якого не вистачає. Такий спосіб називається *інтерполяцією рядів динаміки*. Якщо вирівнювання застосовується для прогнозування подальшого розвитку явищ, то такий спосіб називається *екстраполяцією рядів динаміки*. В основі методу лежить встановлення функціональної залежності рівнів ряду від часу $y_t = f(t)$. При цьому найчастіше застосовуються на практиці види залежностей: $y_t = a_0 + a_1t$; $y_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$ та ін. Оцінка параметрів (a_0, a_1, \dots) здійснюється методом найменших квадратів, який дає можливість знайти ту залежність, яка найближча до фактичних значень рівнів. Якщо спостерігається залежність $y_t = a_0 + a_1t$, то за методом найменших квадратів параметри a_0, a_1 визначаються із системи рівнянь:

$$\begin{cases} \sum y = a_0n + a_1 \sum t; \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2. \end{cases} \quad (10.1)$$

На практиці результат екстраполяції прогнозованих рівнів соціально-економічних явищ виконується за допомогою інтервального оцінювання. Для визначення меж інтервалів використовується нерівність:

$$y_{t+v} - t\sigma_n \leq y_{t+v} \leq y_{t+v} + t\sigma_n, \quad (10.2)$$

де $t = t(\alpha; n-m)$ - значення розподілу Стюдента, $\sigma_n = \sigma_\varepsilon \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2v-1)^2}{n(n^2-1)}}$ -

похибка прогнозу, де $\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{n-m}}$ - залишкове середнє квадратичне

відхилення, n - кількість рівнів ряду динаміку, m - кількість параметрів теоретичної залежності тренд, v - період прогнозу, y_{t+v} - дискретне значення прогнозного рівня.

10.3. Аналіз сезонних коливань

Якщо у досліджуваній часовій послідовності спостерігається стійке відхилення від тенденції, то можливо припустити наявність у ряду деяких коливальних процесів. Це особливо помітно, коли досліджувані явища мають сезонний характер: зростання або спадання рівнів повторюється регулярно з інтервалом в один рік. Рівень сезонності оцінюється за допомогою:

- гармонічного аналізу: виконується через представлення часового ряду як сукупності гармонічних коливальних процесів. Апарат гармонічного аналізу дозволяє оцінити роль кожного коливального процесу в загальній дисперсії часового ряду;

- індексів сезонності: показують у скільки разів фактичний рівень ряду у момент або інтервал часу t більше середнього рівня або рівня обчисленого за трендовим рівнянням $f(t)$. При аналізі сезонності рівні часового ряду показують розвиток явища за місяцями (кварталами) одного або декількох років; для кожного місяця (кварталу) отримують узагальнений індекс сезонності як середню арифметичну із однойменних індексів кожного року. Індeksi сезонності представляють собою відносні величини координації, коли за базу порівняння прийнято або середній рівень ряду або рівень тенденції. Індекс сезонності для кожного місяця (кварталу) при відсутності тренда визначається за формулою: $I_{s,t} = \frac{y_t}{y_{cep}}$. Для забезпечення стійкості

показників можна взяти більший проміжок часу, тоді $I_{s,t} = \frac{\bar{y}_t}{y_{cep}}$ (\bar{y}_t -

середній рівень показника за однойменними місяцями (кварталами) за декілька років. *Індекс сезонності для кожного місяця (кварталу) при наявності тренда* визначається на основі методів, які виключають вплив тенденції. Поряд їх розрахунку: 1) для кожного рівня визначають вирівняні значення за трендовим рівнянням $f(t)$; 2) розраховується відношення $i = \frac{y_t}{f(t)}$, при необхідності знаходять середнє значення із цих відношень для однойменних місяців (кварталів).

Загальним показником сили коливання динамічного ряду сезонності за рік є *середнє квадратичне відхилення індексів сезонності*,

виражене у процентах: $\sigma_{s,t} = \sqrt{\frac{\sum (I_{s,t} - 1)^2}{t \cdot 12}}$ (чим менше значення даного показника, тим меншою є сезонність досліджуваного явища).

Питання для самоконтролю

1. Структура ряду динаміки. Перевірка на наявність тренду.
2. Методи виділення тренду.
3. Аналіз сезонних коливань.

Лекції 11 – 12. Індексний метод у статистичних дослідженнях

11.1. Поняття індексів та їх види

11.2. Індивідуальні індекси

11.3. Загальні індекси

11.4. Загальні індекси середніх величин

11.5. Територіальні індекси

11.1. Поняття індексів

Термін «індекс» походить від латинського слова «index», яке в перекладі означає показник.

Індекс – складна відносна величина порівняння, яка характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індексів є коефіцієнти або проценти.

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.

У залежності від складності порівнюваних рівнів виділяється різні типи індексів.

Класифікація індексів:

- за мірою охоплення елементів сукупності:

- *індивідуальні* (величини, які характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення в просторі якогось одного виду одиниць явища);
 - *загальні (зведені)* (характеризують динаміку складного явища, елементи якого не піддаються безпосередньому підсумуванню в часі, просторі чи порівняно з планом (наприклад, зміна цін на картоплю підприємствами району));
- *за базу порівняння:*
- *базисні* (усі періоди порівнюються з одним, взятим за базу);
 - *ланцюгові* (кожен наступний період порівнюється із попереднім);
- *за видом об'єкту порівняння:*
- *динамічні* (характеризують зміну явища за часом (ціни, собівартості, продуктивності праці тощо);
 - *територіальні* (відповідають зіставленню показників за відповідними географічними територіями (країнами, регіонами, областями і т.д.));
 - *індекси порівняно з планом (нормою, стандартом)* (характеризують стан діяльності підприємств (організацій, установ) на даний поточний період у зрівнянні з встановленим планом (стандартом, нормою));
- *за видом ваги (сумірника):*
- *індекси з постійними вагами;*
 - *індекси зі змінними вагами;*
- *за формою побудови* в залежності від методології розрахунку, загальні індекси поділяються на:

- *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 величини, що індексується:*
- *індекси кількісних (об'ємних) показників* (наприклад, фізичного обсягу продукції);
 - *індекси якісних показників* (наприклад, цін, собівартості та ін.);
- *за об'єктом дослідження:*
- *індекси фізичного обсягу продукції;*
 - *територіальні;*
 - *індекси розміру;*
 - *структури посівних площ тощо;*
- *за складом явища:*
- *постійного складу* (змінюється одна величина, наприклад, індекс цін, собівартості тощо);
 - *змінного складу* (змінюються дві і більше величини, наприклад, індекси вартості, обсягу продукції, загальних витрат тощо);
 - *структурних зрушень* (відношення індексу змінного складу до індексу постійного складу);
- *за періодом розрахунку:*

- річні;
- кварталні;
- місячні;
- тижневі.

У індексах є дві величини: одна, зміна якої вивчається при використанні індивідуальних та загальних індексів, називається *індексованою*; друга, постійна, у загальних індексах, що приводить різномірні елементи сукупності до порівнюваного виду – *сумірником* (для індексів кількісних показників) або *вагою* (для індексів якісних показників).

Кожна індексована величина має своє символічне позначення (у вигляді латинської літери). Обсяг продукції позначається через q , ціна за одиницю продукції – через p , собівартість одиниці продукції – через z , затрати праці на одиницю продукції – через t , урожайність – через u , посівна площа – через s і т.д.

У використанні індексів при динамічних або просторових порівняннях використовуються *спеціальні позначення*. Період або об'єкт, з яким порівнюється, називається *базисним*, а період чи об'єкт, який порівнюється, – *поточним*. Дані базисного періоду позначаються індексом «0», а звітного – «1». Наприклад, кількість продукції, виробленої за базисний звітний період, позначаються відповідно q_0 і q_1 . Щоб позначити конкретно плановий рівень, пишеться «пл», наприклад, кількість продукції за планом позначається $q_{пл}$ і т.д.

Індекси розраховуються з точністю 0,0001, що зумовлено взаємозв'язком індексів.

11.2. Індивідуальні індекси

Індивідуальний індекс – відносна величина, яка отримується при порівнянні рівнів, кількісна оцінка рівня в даних умовах порівнюється з

такою ж конкретною величиною рівня цього явища в інших умовах.

Індивідуальні індекси можна розрахувати для будь-якого показника. Вони позначаються літерою i та відображають зміну тільки одного елемента сукупності (наприклад, ціна на картоплю на підприємстві). Так, i_q – індивідуальний індекс обсягу продукції, i_p – індивідуальний індекс цін тощо.

Найбільш простим за індексним методом є розрахунок *індивідуальних індексів*. Вони мають відношення до одного елемента явища і не потребують підсумовування. Індивідуальні індекси за своєю суттю є відносними величинами динаміки, виконання зобов'язань, зіставлення.

Розрахунок індивідуальних індексів виконується шляхом ділення двох величин, які індексуються: у чисельнику знаходиться величина поточного (звітного) періоду, яка порівнюється, у знаменнику знаходиться величина базисного періоду, з яким порівнюється величина поточного періоду.

Наприклад, *індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції* $i_q = \frac{q_1}{q_0}$, *індивідуальний індекс вартості продукції (товарообігу)* $i_{pq} = i_p \cdot i_q$, тощо.

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:

$$i_{q10} = \frac{q_1}{q_0}, \quad i_{q20} = \frac{q_2}{q_0}, \quad i_{q30} = \frac{q_3}{q_0} \text{ і т.д.}$$

Між ланцюговими і базисними індивідуальними індексами існує такий взаємозв'язок: добуток ланцюгових індексів дорівнює базисному

індексу крайніх періодів. Наприклад, для індексу фізичного обсягу продукції: $i_{q10} \cdot i_{q21} \cdot i_{q32} = i_{q30}$.

Частка від ділення наступного базисного індексу на попередній дорівнює відповідному ланцюговому індексу: $i_{q20} : i_{q10} = i_{q21}$.

Тому при наявності ланцюгових індексів можна перейти до базисних, а при наявності базисних - до ланцюгових без прямого розрахунку.

11.3. Загальні індекси

Якщо відомо, що досліджуване явище неоднорідне і порівняння рівнів можливо здійснити тільки після приведення їх до загальної міри, аналіз виконується за допомогою загальних індексів.

Загальні (зведені) індекси позначаються літерою I . Так, I_q – загальний індекс фізичного обсягу продукції, I_p – загальний індекс цін і т.д. У статистичному аналізі використовуються також *групові, або субіндекси*, які охоплюють частини цілого (наприклад, індекси продукції за окремими галузями).

Індекс стає загальним, коли у розрахунковій формулі показується неоднорідність досліджуваної сукупності (наприклад, загальна маса товарів вимірюється різними одиницями – т, м і т.д.). Так, наприклад, найчастіше сумірником різнорідної продукції є ціна. Перемноживши ціну за одиницю продукції на її кількість, можна отримати вартісний (ціновий) вираз кожного виду продукції. Підсумувавши вартість усіх видів продукції, можна отримати загальну вартість їх за певний період. Порівняння вартості продукції звітного і базисного періодів дає загальний індекс вартісного обсягу продукції:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}, \quad (11.1)$$

де $\sum q_1 p_1$ - вартість продукції у поточному періоді,

$\sum q_0 p_0$ - вартість продукції у базисному періоді.

Основною формою загального індексу є агрегатна форма, коли досліджуване явище приводиться до порівнюваного вигляду за допомогою *сумірників* (для індексів кількісних показників) або *вагою* (для індексів якісних показників).

Остаточню, загальний *індекс фізичного обсягу продукції* в агрегатній формі, або агрегатний індекс фізичного обсягу продукції матиме вигляд (q виступає у якості сумірника):

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (11.2)$$

де $\sum q_1 p_0$ - умовний показник, який характеризує вартість продукції у поточному періоді за цінами базисного періоду,

$\sum q_0 p_0$ - вартість продукції у базисному періоді.

Розрахований таким чином індекс фізичного обсягу продукції показує, у скільки разів змінився фізичний обсяг продукції або скільки процентів складає його зростання (зниження) у поточному періоді у порівнянні з базисним.

Різниця чисельника і знаменника індексу фізичного обсягу продукції $\Delta_q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$ свідчить про абсолютне зростання ($\Delta_q > 0$) або абсолютне зменшення ($\Delta_q < 0$) вартості випущених товарів у поточному періоді в порівнянні з базисним у порівнянних цінах на рівні базисного періоду.

Агрегатні індекси можуть розраховуватись у вигляді індексного ряду за декілька періодів. При цьому використовуються *ланцюгові та базисні способи розрахунку*.

Агрегатний *індекс цін* I_p використовується у двох формах: *індексу Пааше* та *індексу Ласпейреса*.

У *індексі Пааше* у якості ваги використовується обсяг продукції певного виду в поточному періоді q_1 . Він розраховується за формулою:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = P, \quad (11.3)$$

де $\sum q_1 p_1$ - вартість продукції у поточному періоді,

$\sum q_1 p_0$ - умовний показник, який характеризує вартість продукції поточно-го періоду за цінами базисного періоду.

Індекс цін Пааше характеризує вплив зміни цін на вартість кількості товарів, які реалізовані в поточному періоді. Він показує у скільки разів збільшився (зменшився) у середньому рівень цін на обсяг товарів, реалізованих в поточному періоді, або на скільки процентів складає зростання (зменшення) у поточному періоді у порівнянні із базисним.

Різниця чисельника і знаменника індексу Пааше $\Delta_p = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0$ свідчить про абсолютну економію ($\Delta_p < 0$) або абсолютну перевитрату ($\Delta_p > 0$) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на ці товари.

У *індексі Ласпейреса* у якості ваги використовується обсяг продукції за різновидністю товарів у базисному періоді q_0 . Він розраховується за формулою:

$$I_p = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} = L, \quad (11.4)$$

де $\sum q_0 p_1$ - умовний показник, який характеризує вартість продукції у базисному періоді за цінами поточного періоду,

$\sum q_0 p_0$ - 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 використовується у прогнозуванні обсягу товарообороту у зв'язку з ймовірною зміною цін на товари в майбутньому періоді, індекс Пааше використовується при вивченні звітних даних, коли метою 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 середня геометрична величина з двох вищезгаданих індексів:

$$I_p = \sqrt{PL}. \quad (11.5)$$

Але цей індекс не отримав широкого розповсюдження в статистичній практиці країн світу через відсутність у ньому конкретного економічного змісту.

На теперішній час лишається проблемою вибір 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 й інші агрегатні індекси якісних показників: собівартості продукції I_z , продуктивність праці I_t та ін.

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 $\left(i_q = \frac{q_1}{q_0}\right)$ 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 потрібно замінити невідому кількість продукції звітного періоду (q_1) добутком $i_q q_0$ в чисельнику агрегатного індексу (10.2). Тоді загальний індекс фізичного обсягу продукції набуде вигляду:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}. \quad (11.6)$$

Ця формула є середньою арифметичною з індивідуальних індексів фізичного обсягу продукції, зважена 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 $\left(i_p = \frac{p_1}{p_0}\right)$ і вартість кожного виду продукції за поточний (звітний) 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 (10.3) ціну базисного періоду (p_0) потрібно замінити рівним їй відношенням $p_0 = \frac{p_1}{i_p}$. Внаслідок цього знаменник агрегатної форми індексу цін (8.3) набуде вигляду $\sum q_1 p_0 = \sum \frac{1}{i_p} q_1 p_1$, а індекс цін матиме вигляд:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{i_p} q_1 p_1}. \quad (11.7)$$

Ця формула представляє собою середню гармонічну з індивідуальних індексів цін, зважену за обсягом продукції поточного періоду.

11.4. 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 досліджуваної 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 $I_{x\text{сз}}$; індексів фіксованого складу $I_{x\text{фс}}$; індексів структурних зрушень $I_{x\text{зс}}$, де x – вид досліджуваної ознаки (ціна, собівартість, продуктивність праці тощо).

Індекс змінного складу $I_{x\text{сз}}$ показує відносну зміну розглядуваного середнього рівня ознаки в цілому за розрахунок двох факторів – зміни ознаки, що індексується, і зміни в структурі сукупності:

$$I_{\bar{x}}^{\text{зс}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}, \quad (11.8)$$

де x_1, x_0 – середні ознаки відповідно у поточному та базисному періодах; f_1, f_0 – ваги ознаки у відповідних періодах.

Індекс фіксованого складу $I_{x\text{фс}}$ характеризує зміну середнього рівня за рахунок лише зміни індексованої величини (ваги постійні) при незмінній структурі сукупності:

$$I_x^{\text{фс}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_{\text{ум}}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}, \quad (11.9)$$

Індекс структурних зрушень $I_{x\text{зс}}$ показує зміну середнього рівня за рахунок лише змін у структурі сукупності при незмінному значенні ознаки:

$$I_{x\text{сз}} = \frac{\bar{x}_{\text{ум}}}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}. \quad (11.10)$$

Формули для середніх індексів підкоряються принципу зважування, який забезпечує їх зв'язок у *індексну систему*:

$$I_{xzc} = I_{x\phi c} \cdot I_{xcz}. \quad (11.11)$$

З використанням цієї формули за двома відомими індексами можна розрахувати третій.

11.5. Територіальні індекси

Територіальні індекси є різновидом відносних величин порівняння. Вони слугують для співставлення складних показників, які відносяться до одного і того ж періоду часу, але до різних територій (міст, районів, областей тощо). На основі цих індексів здійснюються міжнародні співставлення.

Прикладом побудови найпростіших територіальних індексів може бути територіальний індекс товарообігу – відношення вартості товарів в одному із районів (А) до аналогічного показника в іншому (Б). Один із районів, наприклад Б, є базою порівняння:

$$I_{qA/B} = \frac{\sum q_A P_A}{\sum q_B P_B}. \quad (11.12)$$

На різницю між обсягами товарообігу впливає різниця асортименту і кількості проданих товарів, а також цін. Територіальний індекс фізичного товарообігу визначається як

$$I_{qA/B} = \frac{\sum q_A \bar{P}}{\sum q_B \bar{P}}, \quad (11.13)$$

а територіальний індекс цін розраховується як

$$I_{pA/B} = \frac{\sum qp_A}{\sum qp_B}, \quad (11.14)$$

де $\bar{p} = \frac{p_A q_A + p_B q_B}{q_A + q_B}$ - середня міжрайонна ціна товарів кожного виду,

$q = q_A + q_B$ - сумарний обсяг продажів кожного виду товарів по двом районам.

Використання територіальних індексів передбачає припущення про наближені результати розрахунків.

Питання для самоконтролю

1. Поняття індексів, їх види.
2. Індивідуальні індекси.
3. Загальні індекси, які визначаються як агрегатні.
4. Середньозважені індекси.
5. Загальні індекси середніх величин.
6. Територіальні індекси.

Лекція 13. Статистичне вивчення зв'язку соціально-економічних явищ

13.1. Етапи вивчення взаємозв'язків

13.2. Факторні та результативні ознаки

13.3. Класифікація видів зв'язків

13.4. Методи вивчення взаємозв'язків

13.5. Дисперсійний аналіз

13.6. Кореляційно-регресійний аналіз

13.7. Оцінка тісноти зв'язку та значущості параметрів взаємозв'язку

13.1. Етапи вивчення взаємозв'язків

Соціально-економічні явища є результатом одночасної дії на економічні системи безлічі причин. При вивченні цих явищ необхідно виявити основні, абстрагуючись від другорядних.

Першим етапом дослідження зв'язків є якісний аналіз явища, пов'язаний із вивченням його природи методами економічної теорії, соціології, мікро- та макроекономіки.

Другим етапом є побудова моделі зв'язку. Він базується на статистичних методах групування, індексному та ін.

Третім етапом є інтерпретація результатів у відповідності із якісними особливостями досліджуваного явища.

13.2. Факторні та результативні ознаки

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.

Ознаки, обумовлені зміною інших, пов'язаних з ними ознак, тобто

ознаки, які є умовами та причинами зв'язку, називаються *факторними (факторами)* – x . Ознаки, які змінюються під впливом факторів, називаються *результативними* – y .

13.3. Класифікація видів зв'язків

Таблиця 13.1 – Класифікація видів зв'язку

Критерій класифікації	Вид зв'язку
Характер прояву зв'язку	<i>Функціональний зв'язок</i> – залежність, при якій кожному значенню фактора відповідає одне значення результативної ознаки. <i>Стохастичний зв'язок</i> – залежність, яка проявляється не в кожному окремому випадку, а в середньому, при великій кількості спостережень, при цьому кожному окремому значенню факторної ознаки відповідає певна множина значень результативної ознаки. Частинним випадком стохастичного зв'язку є <i>кореляційний</i> , при якому зміна середнього значення результативної ознаки обумовлена зміною факторних ознак
Сила тісноти зв'язку	Сильний, помірний, слабкий, відсутність зв'язку
Напрямок зв'язку	<i>Пряма залежність</i> – збільшення (зменшення) значень факторної ознаки приводить до збільшення (зменшення) результативної. <i>Обернена залежність</i> – збільшення (зменшення) значень факторної ознаки приводить до зменшення (збільшення) результативної
Ступінь опосередкованості зв'язку	<i>Безпосередній</i> – фактори взаємодіють між собою безпосередньо, <i>непрямий (побічний)</i> – для нього характерна участь третьої змінної, яка має непрямий вплив на досліджувані ознаки
Ступінь реальності зв'язку	<i>Дійсний</i> – зв'язок існує, <i>хибний</i> – зв'язок не має під собою якісної основи, встановлений формально або кількісно, беззмістовний
Аналітичний вираз	<i>Лінійний (прямолінійний)</i> , якщо статистичний зв'язок між явищами приблизно виражений рівнянням прямої, та <i>нелінійний (криволінійний)</i> , якщо зв'язок виражений якоюсь кривою (парабола, гіпербола тощо)
Кількість ознак	Якщо вивчається зв'язок двох ознак, то він є <i>парним</i> , якщо більше двох – <i>множинним</i>

13.4. Методи вивчення взаємозв'язків

Таблиця 13.2 – Методи вивчення взаємозв'язків

Метод	Характеристика
Індексний метод	Дозволяє визначити роль окремих факторів у сукупності зміни складного явища. За допомогою взаємопов'язаних індексів дозволяє виявити, як змінились результативні показники із зміною показників-факторів
Метод паралельних рядів	Отримані у результаті зведення і обробки матеріали розміщуються у вигляді паралельних рядів і порівнюються між собою для встановлення характеру і тісноти зв'язку
Балансовий метод	Дані взаємопов'язаних показників зображуються у вигляді таблиці і розміщуються таким чином, щоб підсумки окремих її частин були рівними, щоб зійшовся баланс. Майже усі внутрішні і зовнішні господарські зв'язки виражаються у вигляді балансів
Метод аналітичних групувань	Одиниці статистичної сукупності групуються (як правило за факторною ознакою), і для кожної групи розраховується середня або відносна величина за результативною ознакою. Потім зміни середніх або відносних значень результативної ознаки порівнюється зі змінами факторної ознаки для виявлення характеру зв'язку між ними
Дисперсійний аналіз	Дає можливість визначити значення систематичної та випадкової варіації у загальній варіації, а також встановити роль фактора, який цікавить дослідника, у зміні результативної ознаки
Кореляційне відношення	Для характеристики тісноти кореляційного зв'язку між ознаками в аналітичних групуваннях міжгрупову дисперсію порівнюють із загальною. Таке порівняння називається <i>кореляційним</i> , воно характеризує частку варіації результативної ознаки, викликану дією факторної ознаки, покладеної в основу групування
Кореляційно-регресійний аналіз	Дозволяє оцінити тісноту і напрямок зв'язку між результативними і факторними показниками; отримати рівняння залежності результативного показника від факторних

13.5. Дисперсійний аналіз

Дисперсійний аналіз дає змогу знайти вплив систематичної та випадкової варіації у загальній варіації та відповідно з'ясувати вплив факторної ознаки на зміну результативної ознаки.

В основі дисперсійного аналізу лежить закон розкладання загальної

варіації на складові:

$$w_0 = w_{сист} + w_{випадк}, \quad (13.1)$$

де w_0 – загальна варіація; $w_{сист}$ – систематична варіація; $w_{випадк}$ – випадкова варіація.

Загальна варіація – це сумарна варіація результуючої ознаки, обумовлена усіма причинами, як систематично діючими, так і випадковими. Систематична варіація – це частина загальної варіації результуючої ознаки, яку можна пояснити, і яка викликана систематичною дією факторної ознаки. Наприклад, на продуктивність праці систематичний вплив має трудова дисципліна робітника, забезпечення матеріально-виробничими ресурсами. Випадкова варіація – це варіація, яку неможливо пояснити, тобто це частина загальної варіації результативної ознаки, яка викликана дією випадкових факторів. Наприклад, моральний і фізичний стан робітника може суттєво змінити його продуктивність праці. Усі ці види варіацій вимірюються за допомогою відповідних дисперсій, тому правило складання (розкладання) дисперсій матиме вигляд:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2, \quad (13.2)$$

де σ^2 - загальна дисперсія,

$\bar{\sigma}^2$ - внутрішньогрупова,

δ^2 - міжгрупова (див. лекція 6, п. 6.4).

13.6. Кореляційно-регресійний аналіз

Однією із найбільш важливих задач статистики при дослідженні взаємозв'язків є кількісна оцінка їх наявності і напрямку, а також

характеристика сили та форми впливу одних факторів на інші. Для її розв'язання застосовуються методи кореляційного і регресійного аналізу, які трансформуються у метод кореляційно-регресійного аналізу.

Задачі кореляційного аналізу зводяться до вимірювання тісноти зв'язку між вар'юючими ознаками, визначенню невідомих причинних зв'язків і оцінки факторів, які мають найбільший вплив на результативну ознаку. Задачі регресійного аналізу зводяться до встановлення форми залежностей, визначення функції регресії, використання рівнянь для оцінки невідомих значень залежної змінної.

Таблиця 13.3 – Характеристика методів оцінки тісноти зв'язку

Методи	Характеристика
Параметричні	В їх основі, як правило, лежить використання оцінок нормального розподілу. Застосовуються у випадках, коли досліджувана сукупність складається із величин, які підкорюються закону нормального. На практиці це положення зазвичай приймається апріорі. Такі методи прийнято називати кореляційними
Непараметричні	Не накладають обмеження на закон розподілу досліджуваних величин. Їх переваги у простоті обчислення

На першому етапі кореляційно-регресійного аналізу розв'язуються задачі: встановлення форми зв'язку (у вигляді математичної формули) в основному визначається за допомогою теоретичного аналізу; визначення сили зв'язку (виявлення міри зв'язку між ознаками з метою встановлення впливу факторів на результативний показник, розв'язується математично, за допомогою визначення параметрів кореляційного рівняння).

Парна кореляція

На практиці для кількісної оцінки тісноти зв'язку використовується коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}. \quad (13.3)$$

Для якісної оцінки сили зв'язку на основі коефіцієнта кореляції можна використати співвідношення Чеддока (табл. 10.4).

Таблиця 13.4 – Співвідношення Чеддока

Величина коефіцієнта кореляції	Тіснота зв'язку
$0,9 \leq r < 0,99$	дуже тісний
$0,7 \leq r < 0,9$	тісний
$0,5 \leq r < 0,7$	помітний
$0,3 \leq r < 0,5$	помірний
$0,1 \leq r < 0,3$	слабкий

Парна лінійна регресія

Рівняння парної лінійної регресії (кореляційне рівняння) має вигляд:

$$Y = a_0 + a_1 x. \quad (13.4)$$

Параметри a_0, a_1 оцінюються за допомогою метода найменших квадратів, у якому припускається, що сума квадратів відхилень емпіричних значень залежної змінної від вирахованих за рівнянням регресії повинна бути мінімальною. Сума квадратів відхилень є функцією з параметрами a_0, a_1 . Її мінімізація здійснюється розв'язанням системи рівнянь:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y, \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy. \end{cases} \quad (13.5, a)$$

або

$$\begin{cases} a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}; \\ a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2}. \end{cases} \quad (13.6, б)$$

Важливим є зміст параметрів рівняння регресії: a_1 – коефіцієнт регресії, який характеризує вплив, що здійснює зміна x на y . Він показує на скільки одиниць у середньому зміниться y при зміні x на одиницю. Якщо $a_1 < 0$, то збільшення x на одиницю тягне за собою зменшення y у середньому на a_1 . Параметр a_1 володіє розмірністю відношення y до x . Параметр a_0 – стала величина у рівнянні регресії. Іноді воно інтерпретується, як початкове значення y .

Значення функції $Y = a_0 + a_1x$ є розрахунковим значенням і на графіку відображує теоретичну лінію регресії. Суть теоретичної регресії у тому, що це оцінка середнього значення y для заданого значення x .

13.7. Оцінка тісноти зв'язку та значущості параметрів взаємозв'язку

У поняття «тіснота зв'язку» вкладається оцінка впливу факторної ознаки на результативну та встановлення адекватності теоретичної залежності фактичним даним. Тіснота зв'язку між ознаками оцінюється за допомогою таких характеристик як коефіцієнт детермінації, коефіцієнт кореляції та ін.

Коефіцієнт детермінації позує, 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:

$$R^2 = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}. \quad (13.7)$$

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.

Коефіцієнт кореляції показує, наскільки значним є вплив ознаки x на Y . Коефіцієнт кореляції розраховується за формулою:

$$R = \sqrt{R^2}. \quad (13.8)$$

Він знаходиться в діапазоні $0 \leq R \leq 1$, чим ближче r до одиниці, тим тісніше кореляційний зв'язок між ознаками.

У випадку лінійного зв'язку між Y та x показник лінійного коефіцієнта кореляції визначається за формулою:

$$r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} \cdot \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2}}. \quad (13.9)$$

Значення коефіцієнта кореляції r лежить в 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 ± 1 .

Оскільки r обчислюється за даними вибірки, то він є випадковою величиною. Нехай обчислене за вибіркою значення коефіцієнта кореляції свідчить про лінійний зв'язок між змінними. Тоді виникає питання, чи існує лінійна кореляційна залежність між змінними x та Y у генеральній сукупності, чи одержаний результат потрібно віднести на випадковість відбору змінних у вибірку. На практиці ця проблема вирішується шляхом перевірки гіпотези про значущість коефіцієнта

кореляції, тобто чи суттєво r відрізняється від нуля, чи цю відмінність можна віднести на рахунок випадковості.

Для вирішення цієї проблеми перевіряється гіпотеза $H_0: \rho = 0$ (між змінними x та y не існує лінійного зв'язку) за альтернативної гіпотези $H_1: \rho \neq 0$ (між змінними існує лінійний зв'язок).

При перевірці використовується критерій

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}. \quad (13.10)$$

Випадкова величина має t – розподіл Стьюдента з $n-2$ ступенями свободи (за вибіркою обсягу n для знаходження r обчислюються дві величини \bar{x}, \bar{y}). За відомим рівнем значущості α із таблиці значень t – розподілу Стьюдента визначається критична точка $t_{кр} = t(\alpha; n-2)$ двобічної області, а значення t^* обчислюється за формулою (13.10), якщо t^* не належить критичній області, то приймається гіпотеза H_0 , тобто між змінними x та y не існує лінійного зв'язку, інакше H_1 – між змінними x та y існує лінійний зв'язок.

Питання для самоконтролю

1. Етапи вивчення взаємозв'язків.
2. Факторні та результативні ознаки.
3. Класифікація видів зв'язків.
4. Методи вивчення взаємозв'язків.
5. Кореляційно-регресійний аналіз.
6. Оцінка тісноти зв'язку та значущості параметрів взаємозв'язку.

РОЗДІЛ 2. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА СТАТИСТИКА

Лекція 14. Методологічні основи соціально-економічної статистики. Система національних рахунків. Статистика продукції

- 14.1. Мета, завдання і предмет соціально-економічної статистики, система їх показників
- 14.2. Категорії економічної статистики
- 14.3. Основні класифікації в економічній статистиці
- 14.4. Виникнення системи національних рахунків (СНР) і її порівняння з іншими економічними моделями
- 14.5. Загальні принципи побудови СНР та її класифікація
- 14.6. Основні макроекономічні показники СНР
- 14.7. Види, типи та форми продукції
- 14.8. Статистика виробництва продукції промислових підприємств
- 14.9. Статистика продукції сільського господарства
- 14.10. Статистика продукції інших галузей

14.1. Мета, завдання і предмет соціально-економічної статистики, система їх показників

Поряд із теорією статистики економічна та соціальна статистики є складовими 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 вмінь 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 досліджуваний 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 явища, що аналізується. *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 обґрунтованих рішень відносно досліджуваного явища, що надає статистиці роль активного учасника в будь-якій сфері відтворення.

Умовно інформаційні потреби країни можуть бути представлені за допомогою таких груп показників:

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.

14.2. 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. 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 задовольняють 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.

14.3. 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 зовнішньоекономічної 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.

14.4. Виникнення системи національних рахунків (СНР) 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).

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.

14.5. 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) кредитного 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 рахунком; 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.

14.6. 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.

14.7. Види, типи та форми продукції

Статистика продукції вивчає *випущену продукцію*, до якої відносяться в широкому розумінні як *матеріальні продукти*, так і *послуги*, що надаються. 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 створення матеріальних благ і надання послуг на макро- і мікрорівні є *валовий внутрішній продукт* (ВВП) та *валова додана вартість* (ВДВ). Про них вже йшлося (лекція 11):

- 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.

Вироблена продукція для різних галузей економіки (промисловість, сільське господарство, будівництво, транспорт, торгівля тощо) є джерелом задоволення потреб економіки, соціальної сфери, громадян. У 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 – це прямий корисний результат промислово-виробничої діяльності підприємств, який виступає або у вигляді продукту (виробу) або у вигляді послуг виробничого характеру. До промислової продукції не входять: відходи, виробничий брак (навіть, якщо вони реалізовані), продукція непромислових, хоч і виробничих підрозділів (транспортний відділ, будівельний тощо), закуплена сировина.

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 отримують 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, перукарень 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 рахування тощо).

14.8. Статистика виробництва 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 підсумувати роботи промислового характеру, готові вироби, напівфабрикати. Обсяг промислової продукції у вартісному вираженні визначаються: а) у діючих оптових цінах підприємства без ПДВ 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.

Для характеристики в динаміці виконання плану випуску продукції за обсягом, асортиментом, сортністю використовується індексний метод.

Таблиця 14.1 – Показники виконання плану продукції

Показник виконання плану	Формула
1	2
за обсягом є загальний індекс фізичного обсягу продукції агрегатної форми виду: де q_1, q_{nl} – кількість продукції фактично і за планом в натуральних одиницях вимірювання; p_{nl} – ціна за одиницю продукції за планом;	$I_q = \frac{\sum q_1 p_{nl}}{\sum q_{nl} p_{nl}} \quad (14.1)$

Кінець таблиці 14.1

1	2
<p>за асортиментом є загальний індекс: де q'_1 – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання за плановим завданням;</p>	$I_{q_{ac}} = \frac{\sum q'_1 p_{пл}}{\sum q_{пл} p_{пл}} \quad (14.2)$
<p>за сортністю продукції є загальний індекс: де q' – кількість фактичного випуску продукції в натуральних одиницях вимірювання, перерахованого на планове співвідношення сортів.</p>	$I_{q_{сорт}} = \frac{\sum q_1 p_{пл}}{\sum q' p_{пл}} \quad (14.3)$

14.9. Статистика продукції сільського господарства

Продукцію сільського господарства виробляють с/г 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 сільськогосподарської продукції, що виробляється;
- 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 (землеробства)* 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 вирощування 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.

При характеристиці *динаміки* сільськогосподарської продукції використовують загальні індекси фізичного обсягу продукції та цін.

Таблиця 14.2 – Показники динаміки сільськогосподарської продукції

Показник	Формула
<p><i>Індекс фізичного обсягу продукції у порівняних цінах</i> $(q_0, q_1$ – це фізичний обсяг виробленої продукції відповідно у базисному та звітному періодах, p_0 – порівняльна ціна у базисному періоді)</p>	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \quad (14.4)$
<p><i>Динаміка цін в умовах ринкової економіки вимірюється за допомогою індексу Ласпейреса</i> $(p_0$ – ціни споживача на продукцію у базисному періоді (вони є більшими у зрівнянні з цінами виробників); i_p – індивідуальний індекс цін)</p>	$I_q = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_0 i_p}{\sum q_0 p_0} \quad (14.5)$

Категорії посівних площ: *засіяна* – площа, на якій висіяно насіння (засіяна площа під урожай поточного року, засіяна площа в поточному році); *весняна продуктивна* – площа, зайнята посівами на кінець посівної сівби; *збиральна* – площа, з якою мають збирати урожай у поточному році; *фактично зібрана площа* – та, з якої зібрано урожай.

Факторами, які впливають на валовий збір продукції рослинництва є: *урожайність (У)* – середній збір того чи іншого виду сільськогосподарської продукції в з одиниці площі; *посівна площа (П)* – ділянка землі, засіяна однією чи кількома сільськогосподарськими культурами.

Для характеристики *динаміки урожайності* рослинництва

сільськогосподарських культур використовують індекси урожайності у вигляді системи середніх індексів змінного, фіксованого складу та структурних зрушень.

Таблиця 14.3 – Показники динаміки урожайності рослинництва сільськогосподарських культур

Показник	Формула
Індекс урожайності <i>змінного складу</i> : де Y_0, Y_1 – урожайність відповідно у базисному і звітному періодах, ц/га; P_0, P_1 – посівні площі у та звітному періодах, га.	$I_{y,зс} = \bar{Y}_1 : \bar{Y}_0 = \frac{\sum Y_1 P_1}{\sum P_1} : \frac{\sum Y_0 P_0}{\sum P_0} \quad (14.6)$
Індекс урожайності <i>фіксованого складу</i> :	$I_{y,фс} = \bar{Y}_1 : \bar{Y}_{ум} = \frac{\sum Y_1 P_1}{\sum P_1} : \frac{\sum Y_0 P_1}{\sum P_1} \quad (14.7)$
Індекс урожайності <i>структурних зрушень</i> :	$I_{y,сз} = \bar{Y}_{ум} : \bar{Y}_0 = \frac{\sum Y_0 P_1}{\sum P_1} : \frac{\sum Y_0 P_0}{\sum P_0} \quad (14.8)$
Зв'язок між індексами:	$I_{xзс} = I_{xфс} \cdot I_{xсз} \quad (14.9)$

14.10. 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;
- будівництво здійснюється за рахунок різних джерел фінансування;

- має територіальну закріпленість;
- здійснюється за рахунок капітальних вкладень, тобто витрат на будівництво тільки нових об'єктів

Елементи продукції за станом її готовності:

- *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.

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 *товарообіг*. Він показує одночасно вартість реалізованої покупцям торгівельної маси, грошовий виторг продавців і витрати покупців на придбання товарів. Загальний обсяг товарообігу, який розраховується окремо для оптової та роздрібною торгівлі, складається з обсягів товарообігу 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*. 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 товарообігу у харчуванні (тобто вартості проданих товарів за роздрібними цінами) та вартості сільськогосподарської 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.

Питання для самоконтролю

1. Поняття національного багатства.
2. Класифікація основного капіталу.
3. Показники руху основних засобів.
4. Показники стану основних засобів.
5. Показники використання основних засобів.
6. Індексний аналіз ефективності використання основних засобів.
7. Показники ефективності використання оборотних засобів.

8. Види, типи та форми продукції.
9. Статистика виробництва продукції промислових підприємств.
10. Статистика продукції сільського господарства.
11. Статистика продукції інших галузей.

Лекція 15. Статистика витрат виробництва та цін

15.1. Основні поняття статистики витрат виробництва

15.2. Індексний аналіз собівартості

15.3. Види цін і тарифів

15.4. Дослідження динаміки цін

15.5. Поняття інфляції, показники оцінки її рівня

15.1. Статистика витрат виробництва

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.

15.2. Індексний аналіз собівартості

Собівартість продукції – сума виражених у грошовій формі витрат, пов'язаних з виробництвом та реалізацією продукції; відображають витрати засобів виробництва та оплату праці.

Загальна собівартість всієї продукції:

$$\sum zq = \text{Виробнича собівартість} + \text{Витрати на реалізації (позавиборчі витрати)} \quad (15.1)$$

Собівартість одиниці продукції:

$$z = \frac{\sum zq}{\sum q}, \quad (15.2)$$

де $\sum q$ - загальний випуск продукції.

Таблиця 15.1 – Індеси собівартості одиниці продукції одного виду

Індекс	Формула
Індекс динаміки	$i_z = \frac{z_1}{z_0}$ (15.3)
Індекс виконання плану	$i_{z,ек} = \frac{z_1}{z_{пл}}$ (15.4)
Індекс планового завдання	$i_{z,нз} = \frac{z_{пл}}{z_0}$ (15.5)
Взаємозв'язок між індексами	$i_z = i_{z,ек} \cdot i_{z,нз}$ (15.6)
<p>z_0 - собівартість у базовому періоді; $z_{пл}$ - собівартість за планом, у звітному періоді; z_1 - собівартість у звітному періоді. <i>Примітка.</i> Із формули (14.5) випливає: $(z_{пл} - z_0) + (z_1 - z_{пл}) = z_1 - z_0$. Тобто, якщо підсумувати планову і надпланову економію від зниження собівартості одиниці продукції, то отримується економія від фактичного зниження собівартості.</p>	

Таблиця 15.2 – Індеси собівартості одного виду продукції на кількох підприємствах

<i>Індекс середнього рівня собівартості змінного складу:</i>	
$I_{\bar{z},3C} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} \quad (15.7)$	
Показує, на скільки відсотків змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базовим за рахунок змін у собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві та структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва.	
<i>Індекс середнього рівня собівартості фіксованого складу:</i>	
$I_{\bar{z},\Phi C} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} \quad (15.8)$	
Показує, на скільки відсотків змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базовим за рахунок змін у собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві.	
<i>Індекс середнього рівня собівартості структурних зрушень:</i>	
$I_{\bar{z},C3} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{I_{\bar{z},3C}}{I_{\bar{z},\Phi C}} \quad (15.9)$	
Показує, на скільки відсотків змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно з базовим за рахунок зміни у структурі фізичного обсягу виробництва продукції.	
де $\sum z_0 q_0$ і $\sum z_1 q_1$ - загальні витрати на виробництво відповідно у базовому і звітному періодах; $\sum z_0 q_1$ - умовний розмір витрат на виробництво продукції у звітному періоді при умові, що собівартість продукції залишилась на базовому рівні.	
<i>Примітка.</i> Якщо від чисельника дробу кожного індексу відняти знаменник, то можна визначити на скільки гр. од. змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому за рядом підприємств у звітному періоді порівняно із базовим, а також окремо під впливом зміни собівартості одиниці продукції за кожним підприємством та структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва продукції:	
$\Delta \bar{z}_{\bar{z},3C} = \bar{z}_1 - \bar{z}_0 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}; \quad \Delta \bar{z}_{\bar{z},\Phi C} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}; \quad \Delta \bar{z}_{\bar{z},C3} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}.$	

Таблиця 15.3 - Індеси собівартості кількох видів продукції

<i>Загальний індекс динаміки собівартості:</i>	
$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} \quad (15.10)$	Загальна сума економії або додаткових витрат на виробництво кількох видів продукції за рахунок змін у собівартості одиниці продукції: $\Delta z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1.$

Кінець таблиці 15.3

<i>Загальний індекс планового завдання із собівартості:</i>	
$I_{z,nз} = \frac{\sum z_{nl} q_{nl}}{\sum z_0 q_{nl}} \quad (15.11)$	Планова сума економії (перевитрат) на виробництво кількох видів продукції за рахунок змін у собівартості одиниці продукції: $\Delta z_{nз} = \sum z_{nl} q_{nl} - \sum z_0 q_{nl}.$
<i>Загальний індекс виконання плану із собівартості:</i>	
$I_{z,ен} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{nl} q_1} \quad (15.12)$	Загальна сума економії або додаткових витрат від надпланового зниження (зростання) собівартості одиниці продукції: $\Delta z_{ен} = \sum z_1 q_1 - \sum z_{nl} q_1.$
де $\sum z_{nl} q_{nl}$ - загальні витрати на виробництво згідно з планом; $\sum z_0 q_{nl}$ - витрати на виробництво продукції за планом при умові, що собівартість одиниці продукції не змінилась.	
<i>Загальний індекс собівартості одиниці продукції:</i>	
<i>за заводським методом</i>	
$I_{z,зм} = \frac{\sum \sum z_1 q_1}{\sum \sum z_0 q_1}, \quad (15.13)$	
де $\sum \sum z_1 q_1$ - загальні витрати на виробництво продукції групою підприємств, порівнюваної за заводським методом, у звітному періоді; $\sum \sum z_0 q_1$ - витрати на виробництво продукції в цілому за групою, 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.	
<i>за галузевим методом</i>	
$I_{z,зм} = \frac{\sum \sum z_1 q_1}{\sum \sum \bar{z}_0 q_1}, \quad (15.14)$	
де \bar{z}_0 - середня собівартість одиниці кожного виду продукції в цілому за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом, у базовому періоді: $\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}$; $\sum \sum z_0 q_1$ - витрати на виробництво продукції групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом, у звітному періоді, при умові, що середня собівартість одиниці продукції не змінилась; $\sum \sum z_1 q_1$ - загальні витрати на виробництво продукції у звітному періоді за групою підприємств, порівнюваної за галузевим методом.	
<i>Примітка.</i> Різниця у значеннях індексів (15.13), (15.14), розрахована за продукцією порівняною за заводським і галузевим методами, викликана впливом зміни розміщення виробництва продукції даного виду на підприємствах.	

Таблиця 15.4 – Засоби аналізу впливу окремих факторів на зміну собівартості продукції

<u>Перша група факторів впливу – вартість спожитих у процесі виробництва предметів праці</u>	
<i>Індекс питомих витрат матеріалів</i>	
<i>якщо підприємство витрачає один вид матеріалу на виробництво одного виду продукції:</i>	<i>різних видів продукції:</i>
$i_m = \frac{m_1}{m_0},$	$I_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1},$
де m_0, m_1 - витрати сировини, матеріалу та інших предметів праці на одиницю продукції відповідно у базовому і звітному періодах; q_1 - фізичний обсяг продукції у звітному періоді.	
Примітка. $\sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_1$ - показує економію або додаткові витрати матеріалу на весь випуск продукції (у натуральних одиницях вимірювання).	
<i>якщо підприємство витрачає різні види матеріалів на виробництво одного виду продукції:</i>	<i>різних видів продукції:</i>
$I_m = \frac{\sum m_1 p_0}{\sum m_0 p_0}.$	$I_m = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}.$
Примітка. $\sum m_1 p_0 - \sum m_0 p_0$ - показує економію або перевитрати матеріалу в розрахунку на одиницю продукції; $\sum m_1 p_0 q_1 - \sum m_0 p_0 q_1$ - сума економії (перевитрат) матеріалу на весь випуск продукції (у вартісних одиницях вимірювання).	
<u>Друга група факторів впливу – затрати на оплату праці</u>	
<i>Індекс затрат на оплату праці на одиницю продукції:</i>	
$I_{zon} = i_{zn} \cdot i_{\bar{z}} = \frac{t_1 \bar{z}_1}{t_0 \bar{z}_0},$	
де i_{zn} - індекс затрат праці, тобто індекс трудомісткості одиниці продукції (i_t):	
$i_{zn} = i_t = \frac{T_1}{q_1} : \frac{T_0}{q_0} = \frac{t_1}{t_0},$	
де T_1, T_0 - загальні затрати праці відповідно у звітному і базовому періодах; q_1, q_0 - кількість продукції відповідно у звітному і базовому періодах; t_1, t_0 - трудомісткість продукції відповідно у звітному і базовому періодах;	
$i_{\bar{z}} = \frac{\Phi_1}{T_1} : \frac{\Phi_0}{T_0} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0},$	
$i_{\bar{z}}$ - індекс середньої заробітної плати; Φ_1, Φ_0 - фонд заробітної плати відповідно у звітному і базовому періодах; \bar{z}_1, \bar{z}_0 - середня заробітна плата одного працівника відповідно у звітному і базовому періодах.	

Кінець таблиці 15.4

<u>Третя група факторів впливу – затрати, що пов'язані з використанням засобів праці, тобто основних виробничих фондів</u>
Амортизаційні відрахування на одиницю продукції: $A_q = \frac{N\Phi}{q},$
де A_q - сума амортизаційних відрахувань на одиницю продукції; Φ - вартість основних виробничих фондів; q - фізичний обсяг виробленої продукції; N - норма амортизаційних відрахувань.

16.3. 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.

Таблиця 15.5 – Види цін і тарифів

<u>За сферами товарного обслуговування:</u>
<ul style="list-style-type: none">• <i>оптові</i> (використовуються при реалізації продукції великими партіями у розрахунках між підприємствами всіх форм власності та організаціями обігу);• <i>роздрібні</i> (використовуються при реалізації товару кінцевому споживачу (населенню); включають роздрібні ціни на товари народного споживання та тарифи на послуги населенню);

Кінець таблиці 15.5

<ul style="list-style-type: none"> • <i>оптові</i> (використовуються при реалізації продукції великими партіями у розрахунках між підприємствами всіх форм власності та організаціями обігу); • <i>роздрібні</i> (використовуються при реалізації товару кінцевому споживачу (населенню); включають роздрібні ціни на товари народного споживання та тарифи на послуги населенню); • <i>ціни і тарифи на послуги транспорту</i>; • <i>закупівельні</i> (ціни, за якими закуповує сільськогосподарську продукцію у фермерів та сільськогосподарських підприємств).
<u>За формами продажу:</u>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>договірні</i> (застосовуються за домовленістю між продавцем і покупцем на реалізацію конкретної кількості продукції чи послуг); • <i>біржові</i> (за якими конкретний товар реалізується в ході торгів на біржі); • <i>аукціонні</i> (відображають хід реалізації на аукціонах).
<u>За стадіями продажу:</u>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ціна пропозиції</i> (за якою продавець намагається продавати товар); • <i>ціна попиту</i> (рівень цін, у якому зацікавлений покупець); • <i>ціна реалізації</i> (за якою фактично реалізується товар).
<u>За ступенем регулювання:</u>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>фіксовані</i> (встановлюються державою на певному граничному рівні); • <i>регульовані</i> (ціни, рівень яких регулюється державою за відповідною номенклатурою продукції чи послуг); • <i>вільні</i> (встановлюються виробником товару на підставі попиту і пропозиції на ринку).
<u>За ступенем стійкості в часі:</u>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>тверді</i> (ціни, які встановлюються при заключенні угоди на весь термін її дії); • <i>рухомі</i> (ціни, що змінюються під впливом умов, про які домовлено в угоді); • <i>ковзні</i> (ціни, розмір яких визначено угодою, що передбачає порядок внесення змін у випадку зміни вартості ціноутворюючих факторів); • <i>порівнювані</i> (ціни, які порівнюються за періодами зрівняння (базовий та звітний)).

Таблиця 15.6 – Структура роздрібної ціни

<u>Роздрібна ціна</u>					
Оптова ціна виробника		Торгова націнка оптової торгівлі		Торгова націнка роздрібної торгівлі	
витрати виробництва	прибуток	витрати	прибуток	витрати	прибуток
<u>Середній рівень цін</u>					
$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q},$					
де $\sum pq$ - вартість товарообігу, $\sum q$ - фізичний обсяг товарообігу.					

15.4. Дослідження динаміки цін

Зміни цін і тарифів, як правило, досліджують за допомогою індексного методу.

У разі дослідження зміни цін на певний вид товару використовують *індивідуальні індекси*: $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ (p_1, p_0 - ціни на товар відповідно у звітному і базовому 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: $i_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0}$, (\bar{p}_1, \bar{p}_0 - середні ціни на товари відповідно у звітному і базовому періодах). При цьому середні ціни визначаються за формулою середньої арифметичної: $\bar{p} = \frac{\sum p}{n}$ ($\sum p$ - сума зареєстрованих цін, n - їх кількість).

При дослідженні динаміки цін на різні продукти (послуги) одного чи декілька підприємств застосовують *загальні індекси цін* агрегатної форми.

Таблиця 15.7 – Індекси динаміки цін

I. Ціни окремих видів продукції на кількох підприємствах:

індекси середнього рівня ціни змінного, фіксованого складу та структурних зрушень

$$I_{\bar{p},ЗС} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0};$$
$$I_{\bar{p},\PhiС} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_{ум}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1};$$
$$I_{\bar{p},СЗ} = \frac{\bar{p}_{ум}}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0};$$

де $\sum p_0 q_1$ - ймовірний товарообіг у звітному періоді при умові, що ціни не змінилися; $\sum p_0 q_0, \sum p_1 q_1$ - вартість товарообігу у базисному та звітному періодах.

Примітка. Якщо від чисельника кожного дроби відповідного індексу відняти знаменник, можна розрахувати абсолютну зміну середнього рівня ціни на продукцію окремого виду у звітному періоді порівняно з базовим за групою торговельних підприємств у цілому, а також за рахунок змін у ціні товару на кожному об'єкті дослідження, або за рахунок структурних зрушень у фізичному обсязі товарообігу.

Кінець таблиці 15.7

II. Ціни кількох видів продукції на одному підприємстві:

загальні індекси цін:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \text{ (індекс Пааше);}$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \text{ (індекс Ласпейреса).}$$

Примітка. В загальному випадку (лекція 8) *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 метою аналізу є оцінка зміни товарообороту в результаті 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 («-») або додаткові витрати («+») коштів за рахунок зміни в рівні цін.

Таблиця 15.8 – Аналіз співвідношень та коливання цін

Показники варіації:

- розмах варіації: $R = p_{\max} - p_{\min}$ (p_{\max}, p_{\min} - відповідно максимальний і мінімальний рівень цін на товар);
- середнє квадратичне відхилення: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (p_i - \bar{p})^2 q_i}{\sum q_i}}$, (p_i, q_i - відповідно рівень ціни і фізичний обсяг товару i -го виду; \bar{p} - середній рівень ціни);
- коефіцієнт варіації: $V = \frac{\sigma}{\bar{p}} \cdot 100\%$.

Примітка. Приведені показники використовуються для визначення ступеня коливання ціни лише одного виду товару.

Коефіцієнт апроксимації:

$$A = \sqrt{\frac{\sum (p_i - \bar{p}_i)^2 q_i}{\sum q_i}},$$

де \bar{p}_i - аналітично вирівняні або ковзні (змінні) середні рівні цін.

Примітка. Використовується для кількісної оцінки випадкових коливань.

Коефіцієнт сезонності:

$$I_s = \frac{\sum (i_s - 1)^2}{12},$$

де $i_s = \frac{\bar{p}_i}{\bar{p}}$.

Примітка. Використовується для оцінки ступеня коливання цін під впливом фактора сезонності споживання товару.

15.5. Поняття інфляції, показники оцінки її рівня

В умовах ринкової економіки в країні можлива *інфляція* – процес мимовільного підвищення загального рівня цін та знецінювання грошей, що викликано роз збалансованістю 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 є абсолютною вартісною оцінкою зниження купівельної сили грошей за рахунок інфляційного зростання середніх цін та тарифів, яка може бути обчислена як різниця чисельника та знаменника індексу цін.

Відкрита інфляція – хронічне зростання цін на товари та послуги. *Придушена інфляція* характерна для економіки країни, де ціни регулюються; проявляється в товарному дефіциті, зниженні якості продукції, вимушеному нагромадженні грошей, розвитку тіньової економіки, бартерних розрахунків.

Повзуча інфляція – темпи розвитку інфляції – 10-20 % на рік. *Галопуюча інфляція* – розвиток інфляції характеризується змінними темпами – від 10 % до 300 % на рік. *Гіперінфляція* – темпи розвитку інфляції надвеликі: понад 1000 % на рік.

Для оцінки рівня інфляції використовується індекс споживчих цін, розрахований як індекс Ласпейреса.

Для оцінки відмінності між реальним і номінальним ВВП використовується дефлятор ВВП, який розраховується за індексом Пааше.

Питання для самоконтролю

1. Основні поняття статистики витрат виробництва.
2. Собівартість продукції та її обчислення.
3. Індексний аналіз собівартості продукції.

4. Аналіз впливу окремих факторів на зміну собівартості продукції.
5. Види цін і тарифів
6. Дослідження динаміки цін.
7. Аналіз співвідношень та коливання цін.
8. Поняття інфляції, показники оцінки її рівня.

Лекція 16. Статистика праці

16.1. Склад робочої сили на підприємстві, показники її чисельності та руху

16.2. Робочий час та його використання

16.3. Ефективність праці, її показники та методи вимірювання

16.4. Статистичне вивчення оплати праці

16.1. Склад робочої сили на підприємстві, показники її чисельності та руху

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.

У 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 робітники збуту і постачання, обліку і діловодства.

Молодший обслуговуючий персонал зайнятий обслуговуванням службових приміщень: прибиральниці невикробничих 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* (табл. 16.1, 16,2).

16.2. 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.

Таблиця 16.1 – Показники робочої сили

Абсолютні:
<p><i>спискова чисельність працівників (T_c)</i> – кількість всіх працюючих, прийнятих на постійну, сезонну чи тимчасову роботу на один день і більше, які знаходяться в списках підприємства;</p> <p><i>явочна чисельність ($T_я$)</i> – частина осіб спискової чисельності, які з'явилися на роботу;</p> <p><i>чисельність фактично працюючих ($T_ф$)</i> – частина осіб явочної чисельності, які фактично приступили до роботи.</p>
Середні:
<p><i>середня спискова (облікова) чисельність</i>, яку визначають діленням суми спискової чисельності працюючих за робочі та неробочі дні на число календарних днів періоду і розраховують за формулою:</p> $\bar{T}_c = \frac{\sum T_c}{D_{кал}} = \frac{\sum Я + \sum H}{D_{кал}}, \quad (16.1.1)$ <p>де $\sum Я$ - сума явок на роботу, людино-днів, $\sum H$ - сума неявок на роботу, людино-днів, $D_{кал}$ - календарна тривалість періоду, днів;</p> $\bar{T}_c = \frac{T_{п} + T_{к}}{2}, \quad (16.1.2)$ <p>де $T_{п}$ - чисельність працівників у списках підприємства на початок року, $T_{к}$ - чисельність працівників у списках підприємства на кінець року, причому</p> $T_{к} = T_{п} + \sum T_{пр} - \sum T_{зв},$ <p>де $\sum T_{пр}$, $\sum T_{зв}$ - чисельність прийнятих і звільнених працівників за рік; $T_{к}$ - чисельність працівників у списках підприємства на кінець року, причому</p> <p><i>середня явочна чисельність</i>, що визначається діленням суми явочної чисельності за всі дні на число днів роботи підприємства і розраховується за формулою:</p> $\bar{T}_я = \frac{\sum Я}{D_{роб}}, \quad (16.2)$ <p>де $D_{роб}$ - тривалість робочого періоду, днів;</p> <p><i>середня чисельність фактично працюючих</i>, яку визначають діленням суми фактично відпрацьованого фонду часу $\sum \Phi\Phi$ (людино-днів) на тривалість робочого періоду:</p> $\bar{T}_ф = \frac{\sum \Phi\Phi}{D_{роб}}; \quad (16.3)$ <p><i>середньо облікова чисельність</i> в еквіваленті повної зайнятості:</p> $T_с = \frac{(P_1 + P_2)T_c}{D_з}, \quad (16.4)$ <p>де P_1 - відпрацьований робочий час, P_2 - невідпрацьований робочий час, але оплачений, $D_з$ - загальний час роботи за період.</p>

Таблиця 16.2 - Показники руху робочої сили (чисельності працівників)

Абсолютні:	
<p><i>оборот з прийому</i> (T_{np}), який включає зовнішній оборот (чисельність працівників, прийнятих на роботу) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли у дану категорію з іншої);</p> <p><i>оборот зі звільнення</i> ($T_{зв}$), що включає зовнішній оборот (чисельність працівників, звільнених з підприємства) та внутрішній оборот (число працівників підприємства, які перейшли з однієї категорії в іншу);</p> <p><i>плинність кадрів</i> (Π) – чисельність працівників підприємства, звільнених за власним бажанням та за порушенням трудової дисципліни.</p>	
Відносні:	
<p><i>коефіцієнт обороту з прийому:</i></p>	$K_{об.пр} = \frac{\sum T_{np}}{\bar{T}_c} \cdot 100\%; \quad (16.5)$
<p><i>коефіцієнт обороту зі звільнення:</i></p>	$K_{об.зв} = \frac{\sum T_{зв}}{\bar{T}_c} \cdot 100\%; \quad (16.6)$
<p><i>коефіцієнт плинності кадрів:</i></p>	$K_{пл} = \frac{\sum \Pi}{\bar{T}_c} \cdot 100\%; \quad (16.7)$
<p><i>коефіцієнт заміщення робочої сили:</i></p>	$K_z = \frac{\sum T_{np}}{\sum T_{зв}} \cdot 100\%; \quad (17.8)$
<p><i>коефіцієнт постійності кадрів:</i></p>	$K_n = \frac{\sum T_n}{\bar{T}_c} \cdot 100\%, \quad (16.9)$
<p>де $\sum T_n$ - чисельність працівників, які працюють на даному підприємстві весь період.</p>	

Таблиця 16.3 - Показники зміни чисельності робочої сили (чисельності працівників)

<p><i>Абсолютна зміна чисельності</i></p>	$\Delta T = \bar{T}_1 - \bar{T}_{пл}; \quad (16.10)$
<p><i>Динаміка чисельності:</i></p>	$i_{\bar{T}} = \frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0}; I_{\bar{T}} = \frac{\sum \bar{T}_1}{\sum \bar{T}_0}; \quad (176.11)$
<p>де $\bar{T}_1, \bar{T}_{пл}$ - факторна і планова середньооблікова чисельність;</p> <p>\bar{T}_0 - середньооблікова чисельність працівників у базисному періоді;</p>	

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.

<p>Календарний фонд (КФ)- це сума людино-днів явок і неявок працівників на роботу, або відпрацьованих людино-днів, яка розраховується за формулою:</p> $K\Phi = \sum Я + \sum Н. \quad (16.12)$ <p>Цей показник також може бути визначено множенням середньоспискового числа працівників на кількість календарних днів за визначений період.</p>		
<p>Табельний фонд (ТФ), людино-днів</p>		<p>Святкові та вихідні дні, людино-днів</p>
<p>Максимально можливий фонд робочого часу (ММФ), людино-днів</p>		<p>Чергові відпустки, людино-днів</p>
<p>Фактичний фонд (ФФ), людино-днів</p>	<p>Неявки на роботу з ін. причин, людино-днів</p>	

Рисунок 16.1 – Структура календарного фонду робочого часу

Таблиця 16.4 - Відносні показники ефективності використання робочого часу

<p>Коефіцієнт використання календарного фонду:</p> $K_{K\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{K\Phi} \cdot 100\%; \quad (16.13)$
<p>коефіцієнт використання табельного фонду:</p> $K_{T\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{T\Phi} \cdot 100\%; \quad (16.14)$
<p>коефіцієнт використання максимально можливого фонду:</p> $K_{M\Phi} = \frac{\Phi\Phi}{M\Phi} \cdot 100\%; \quad (16.15)$
<p>коефіцієнт використання тривалості робочого періоду:</p> $K_{pn} = \frac{\text{Середньофактична тривалість роб. пер.}}{\text{Тривалість роб. пер. за планом}} \cdot 100\%, \quad (16.16)$
<p>де $\frac{\text{Середньофактична тривалість роб. пер.}}{\text{Тривалість роб. пер. за планом}} = \frac{\text{Відпрац. людино - днів}}{\bar{T}_{роб}};$</p>

Кінець таблиці 16.4

коефіцієнт тривалості робочого дня:

$$K_{po} = \frac{\text{Середньофактична тривалість роб. дня}}{\text{Тривалість дня з режимом роботи}} \cdot 100\%, \quad (16.17)$$

де $\text{Середньофактична тривалість роб. дня (повна)} = \frac{\text{Відпрац., людино – год}}{\text{Відпрац., людино – дні}}$, год,

$\text{Середньофактична тривалість роб. дня (нормована)} = \frac{(\text{Відпрац., людино – год}) - (\text{понаднормовані год})}{\text{Відпрац., людино – дні}}$, год.

Значних витрат робочого часу задають підприємствам *трудові конфлікти* (незгоди між працівниками та роботодавцями 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.

16.3. 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* – це ефективність використання робочої сили, обчислюється за формулами:

- у натуральному вираженні:

$$w = \frac{Q}{T}; \quad (16.18)$$

- у вартісному вираженні:

$$w = \frac{\sum qp}{T}, \quad (6.19)$$

де Q - кількість виробленої продукції; T - загальні витрати робочого часу у розглядуваному періоді або середня чисельність працівників; p - ціна одиниці продукції; $\sum qp$ - вартість виробленої продукції в порівнюваних 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:

- у натуральному вираженні:

$$t = \frac{1}{w} = \frac{T}{Q}; \quad (16.20)$$

- у вартісному вираженні:

$$t = \frac{1}{w} = \frac{T}{\sum qp}. \quad (16.21)$$

Визначення продуктивності (трудомісткості) праці в натуральному вираженні має обмежене застосування, тому може бути використане 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.

Таблиця 16.5 – Методи обчислення рівня та динаміки продуктивності праці

<u>Натуральний</u>
$w = \frac{Q}{T}; i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{i_q}{i_T}; I_{w,зс} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 T_0}{\sum T_0}; I_{w,фс} = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum w_0 T_1}; I_{w,сз} = \frac{I_{w,зс}}{I_{w,фс}}.$
<u>Трудовий</u>
$w = \frac{\sum q \cdot t_n}{\sum T}; i_w = \frac{w_1}{w_0}; I_{w,зс} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum w_1 t_n}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 t_n}{\sum T_0}; I_{w,фс} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}; I_{w,сз} = \frac{I_{w,зс}}{I_{w,фс}},$ <p>де t_n - нормативна трудомісткість; $\sum q \cdot t_n$ - обсяг продукції в трудовитратах.</p>
<u>Вартісний</u>
$w = \frac{\sum qp}{\sum T}; i_w = \frac{w_1}{w_0}; I_{w,зс} = \bar{w}_1 : \bar{w}_0 = \frac{\sum q_1 P}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 P}{\sum T_0}; I_{w,фс} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_0 P}; I_{w,сз} = \frac{I_{w,зс}}{I_{w,фс}}.$
<p><i>Примітка.</i> 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).</p>

16.4. 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 середньої 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 *погодинній 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, займаною 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).

Таблиця 16.6 – Показники фонду заробітної плати

Коефіцієнт доплат до $\Phi_{\text{дн}}$:	$K_{\text{дн}} = \frac{\Phi_{\text{дн}}}{\Phi_{\text{год}}};$	(16.22)
коефіцієнт доплат до $\Phi_{\text{міс}}$:	$K_{\text{міс}} = \frac{\Phi_{\text{міс}}}{\Phi_{\text{год}}};$	(16.23)
середнього динна заробітна плата	$\bar{Z}_{\text{год}} = \frac{\Phi_{\text{год}}}{\text{Відпрац., люд.} - \text{год}};$	(16.24)
середня денна заробітна плата:	$\bar{Z}_{\text{дн}} = \frac{\Phi_{\text{дн}}}{\text{Відпрац., люд.} - \text{год}};$	(16.25)
середня місячна (квартальна, річна) заробітна плата:	$\bar{Z}_{\text{міс}} = \frac{\Phi_{\text{міс}}}{T},$	(16.26)
де \bar{T} - середньооблікова чисельність робітників за місяць (квартал, рік);		
середня місячна (квартальна, річна) заробітна плата в еквіваленті повної зайнятості:	$\bar{Z}_{\text{міс,пз}} = \frac{\Phi_{\text{міс}}}{T_{\text{пз}}}.$	(16.27)

Розрізняються номінальна та реальна 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 зростання номінальної або реальної заробітної плати обчислюється за певний період (квартал, півріччя, рік) за формулою: $\bar{K} = \sqrt[n]{K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n}$, де K_i - темп зростання заробітної плати за i -тий період.

Індекс реальної заробітної плати розраховується за формулою:

$$i_{pz} = \frac{\bar{K}_n}{\bar{K}_y}, \quad (16.28)$$

де \bar{K}_n - середній темп зростання номінальної заробітної плати,

\bar{K}_y - середній темп зростання цін на споживчі товари (індекс інфляції).

Таблиця 16.7 – Індексний аналіз середнього рівня заробітної плати

<i>Для окремого підприємства</i>	
<i>Індивідуальний індекс середньої заробітної плати:</i>	
$i_z = \frac{Z_1}{Z_0} \text{ або } i_z = \frac{i_\Phi}{i_T},$	(16.29)
де Z_0, Z_1 - середня заробітна плата відповідно в базовому і звітному періодах, (індекс показує, на скільки процентів змінилась середня заробітна плата на даному підприємстві у звітному періоді в зрівнянні з базисним).	
<i>Для групи підприємств</i>	
<i>Зведений індекс середньої заробітної плати:</i>	
$I_z = \frac{\sum Z_1 T_1}{\sum Z_0 T_1} = \frac{\sum \Phi_1}{\sum Z_0 T_1},$	(16.30)
де $\sum Z_1 T_1 = \sum \Phi_1$ - сумарний фонд заробітної плати у звітному періоді, $\sum Z_0 T_1$ - умовний фонд заробітної плати у звітному періоді при умові, що середня величина заробітної плати на підприємствах не змінилася 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).	

Кінець таблиці 16.7

Для однорідних підприємств галузі

Індекс середнього рівня заробітної плати змінного складу:

$$I_{з,зс} = \bar{z}_1 : \bar{z}_0 = \frac{\sum z_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum z_0 T_0}{\sum T_0}, \quad (16.31)$$

де T_0 - чисельність зайнятих на виробництві у базовому 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:

$$I_{з,фс} = \bar{z}_1 : \bar{z}_{ум} = \frac{\sum z_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum z_0 T_1}{\sum T_1}, \quad (16.32)$$

(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:

$$I_{з,сз} = \bar{z}_{ум} : \bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum z_0 T_0}{\sum T_0}, \quad (16.33)$$

(індекс 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);

$$I_{з,сз} = I_{з,фс} \cdot I_{з,сз}. \quad (16.34)$$

Примітка. 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.

Питання для самоконтролю

1. Склад робочої сили на підприємстві.
2. Показники робочої сили.
3. Показники руху робочої сили.
4. Показники зміни чисельності робочої сили.
5. Структура календарного фонду робочого часу.
6. Показники ефективності використання робочого часу.
7. Методи обчислення рівня та динаміки продуктивності праці.
8. Показники фонду заробітної плати.
9. Індексний аналіз середнього рівня заробітної плати.

Лекція 17-18. Статистика населення та рівня життя населення

- 17.1. Категорії населення та їх характеристики
- 17.2. Статистичні показники природного та механічного руху населення
- 17.3. Статистика зайнятості та безробіття
- 17.4. Комплекс індикаторів життєвого рівня та їх показники
- 17.5. Макроекономічні показники життєвого рівня населення
- 17.6. Показники матеріального забезпечення населення та домогосподарств
- 17.7. Соціальні та демографічні показники життєвого рівня

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:

$$ПН=НН+ТВ -ТП.$$

Джерелами статистичних даних про населення є *перепис населення* (дані про чисельність: наявного та постійного, міського та сільського, чоловік та жінок; дані про склад: віковий, національний, мовний, за родом занять, за рівнем освіти, за громадянськими групами) та *поточний облік населення* (відділи РАГСУ та паспортні відділи).

Для характеристики чисельності населення в будь-якому пункті за даний період розраховується *середня чисельність населення* \bar{S} (осіб).

Таблиця 17.1 – Середня чисельність населення

<p><i>Середня арифметична</i>, якщо відомі показники чисельності населення на початок S_n і на кінець S_k періоду:</p> $\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2}; \quad (17.1)$ <p><i>середня хронологічна</i> для моментного ряду при наявності даних про чисельність населення S_i на n рівних інтервалах за часом:</p> $\bar{S} = \frac{0,5S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + 0,5S_n}{n-1}. \quad (17.2)$
--

Чисельність населення для окремих територій може характеризуватися таким показником як *щільність населення*:

$$p = \frac{S}{F}, \text{ осіб/км}^2, \quad (17.3)$$

де F - площа території, км².

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.

Таблиця 17.2 – Показники природного руху населення

<u>Абсолютні:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • кількість народжених (Н); • кількість померлих (М); • природний приріст (ПП=Н-М); • кількість зареєстрованих шлюбів (Ш); • кількість зареєстрованих розлучень (Р). 	
<u>Відносні (у ‰ - проміле):</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт народжуваності: $k_H = \frac{H}{S} \cdot 1000;$ (17.4) 	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт смертності: $k_M = \frac{M}{S} \cdot 1000;$ (17.5) 	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт природного приросту (скорочення): $k_{III} = \frac{H - M}{S} \cdot 1000;$ (17.6) 	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт дитячої смертності: $k_{д.с.м.} = \frac{m}{H} \cdot 1000,$ (17.7) 	
де m – кількість дітей, які померли до 1 року;	
$k_{д.с.м.} = \left(\frac{m_1}{H_1} + \frac{m_2}{H_0} \right) \cdot 1000,$ (17.8)	
де m_1 – кількість дітей, які померли до 1 року в даному році з кількості дітей, які народились у цьому ж році, H_1 – кількість народжених у цьому році, m_2 – кількість дітей, які померли в даному році з кількості народжених у минулому році, H_0 – кількість народжених у минулому році;	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт життєвості (коефіцієнт Покровського): $k_{жит} = \frac{H}{M} \cdot 100,$ (у %) (17.9) 	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт шлюбності: $k_{Ш} = \frac{Ш}{S} \cdot 1000;$ (17.10) 	
<ul style="list-style-type: none"> • коефіцієнт розлучуваності: $k_P = \frac{P}{S} \cdot 1000.$ (17.11) 	

Таблиця 17.3 – Показники механічного руху населення

<u>Абсолютні:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • кількість прибулих на постійне місце проживання (П); • кількість вибулих на постійне місце проживання в інші міста (В); • валова міграція (ВМ=П+В); • сальдо міграції або механічний приріст (МП=П-В). 	

Кінець таблиці 17.3

<i>Відносні (у ‰ - проміле):</i>	
• коефіцієнт прибуття: $k_{\Pi} = \frac{\Pi}{S} \cdot 1000;$	(17.12)
• коефіцієнт вибуття: $k_B = \frac{B}{S} \cdot 1000;$	(17.13)
• коефіцієнт валової міграції: $k_{BM} = \frac{\Pi + B}{S} \cdot 1000;$	(17.14)
• коефіцієнт механічного приросту: $k_{МП} = \frac{\Pi - B}{S} \cdot 1000,$	(17.15.1)
або $k_{МП} = k_{\Pi} + k_B;$	(17.15.2)
• коефіцієнт загального приросту: $k_{ЗП} = k_{МП} + k_{МП}.$	(17.16)

Таблиця 17.4 – Методи розрахунку чисельності населення на перспективу

<p>1. Метод екстраполяції: $S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_{ЗП}}{1000} \right)^t$ або</p> <ul style="list-style-type: none"> якщо в основу розрахунку береться середньорічний абсолютний приріст, то: $S_t = S_0 + t\bar{\Delta},$ (17.17) <p>де S_0 - чисельність населення на вихідну дату (базова чисельність), t - період упередження (кількість років), $\bar{\Delta}$ - середньорічний абсолютний приріст;</p> <ul style="list-style-type: none"> якщо в основу розрахунку береться середньорічний темп зростання, то: $S_t = S_0 \cdot (\bar{T}_{зр})^t,$ (17.18) <p>де $\bar{T}_{зр}$ - середньорічний темп зростання.</p> <p>2. Метод вікового пересування:</p> <p>для кожного віку встановлюється коефіцієнт дожиття: $k_{\text{дожиття}} = 1000 - k_M, ‰,$ (добуток чисельності населення в кожній віковій групі на відповідний коефіцієнт дожиття дає чисельність населення на перспективу, тобто наступного віку).</p>
--

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, S_{0-15});
- *працездатного* віку (жінки і чоловіки 16-59, S_{np} або S_{16-59});
- *післяпрацездатного* віку (особи пенсійного віку 60 роки і старші, $S_{>59}$).

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.

За ознакою *зайнятості в народному господарстві* статистика ділить населення на дві категорії: *економічно активне населення* (відноситься населення обох статей віком 15-70 років, які забезпечують або можуть забезпечувати робочу силу для виробництва товарів і послуг, розраховується як чисельність зайнятого населення та безробітних) та *економічно неактивне населення* (відноситься населення обох статей віком 15-70 років, що добровільно незайняті у виробництві, які не мають бажання працювати, та утриманці держави; учні та студенти, які не зайняті ніякою діяльністю, крім навчання; пенсіонери за старістю та інваліди; особи, зайняті веденням домашнього господарства та доглядом за дітьми, а також особи, що припинили пошук роботи).

Таблиця 17.5 – Показники оцінки працездатного населення

<p><i>Коефіцієнт працездатності усього населення:</i></p> $k_{np} = \frac{S_{np}}{S_{заг}} \cdot 100, \% \quad (17.19)$ <p>де S_{np} – чисельність працездатного населення, $S_{заг}$ – чисельність усього населення, (показує, яку частку становить працездатне населення у загальній чисельності населення).</p>
<p><i>Коефіцієнт працездатності населення у робочому віці:</i></p> $k_{np,рв} = \frac{S_{np}}{S_{рв}} \cdot 100, \% \quad (17.20)$ <p>де $S_{рв}$ – чисельність населення у робочому віці, (показує, яку частку становить працездатне населення у чисельності населення у робочому віці).</p>
<p><i>Коефіцієнт загального демографічного навантаження непрацездатними:</i></p> $k_{зн,непр.} = \frac{S_{0-15} + S_{>59(64)}}{S_{np}} \cdot 1000, \text{ } ^0/_{00} \quad (17.21)$ <p>де $S_{рв}$ – чисельність населення у робочому віці, (показує, скільки осіб непрацездатного населення за віковою ознакою у середньому припадає на кожну 1000 осіб працездатного населення).</p>
<p><i>Коефіцієнт демографічного навантаження дітьми:</i></p> $k_{зн,д} = \frac{S_{0-15}}{S_{np}} \cdot 1000, \text{ } ^0/_{00} \quad (17.22)$ <p>(показує, скільки осіб до робочого віку в середньому припадає на кожну 1000 осіб працездатного населення).</p>
<p><i>Коефіцієнт демографічного навантаження пенсіонерами:</i></p> $k_{зн,п} = \frac{S_{>59(64)}}{S_{np}} \cdot 1000, \text{ } ^0/_{00} \quad (17.23)$ <p>(показує, скільки осіб пенсійного віку в середньому припадає на кожну 1000 осіб працездатного населення).</p>

Безробітні – 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.

Види безробіття:

- *фрикційне безробіття* – короткочасний період незайнятості, необхідний для пошуку роботи, яка відповідає класифікації працівника;
- *структурне безробіття* – спричинене структурними зрушеннями в економіці;
- *класичне безробіття* – наслідок занадто високої заробітної плати, яка не змогла врівноважити попит на робочу силу з її пропозицією;
- *циклічне безробіття* – різниця між фактичною величиною норми безробіття, що зареєстрована в даний період, та величиною природної норми безробіття. Норма безробіття – це межі, в яких функціонування економічної системи вважається ефективним.

Зайнятість населення – економічна категорія, яка представляє діяльність працездатного населення з виробництва сукупного продукту і відображає економічну ситуацію, що склалася на ринку праці й у державі.

Види: *повна* – гарантує працівникам роботу протягом усього року; *неповна* – характеризується неповним робочим днем, неповним робочим роком за бажанням працівника та в межах, передбачених законом.

Таблиця 17.6 – Показник повної зайнятості

- економічно активного населення:

$$k_{пзеан} = \frac{S_{зн}}{S_{ean}} \cdot 100, \% \quad (17.24)$$

де $S_{зн}$ – чисельність зайнятого населення,

S_{ean} – чисельність економічно активного населення,

(характеризує частку зайнятого населення у чисельності економічно активного населення);

- всього населення:

$$k_{пзн} = \frac{S_{зн}}{S_{заг}} \cdot 100, \%. \quad (17.25)$$

17.4. Комплекс індикаторів життєвого рівня та їх показники

Рівень життя населення – це складна соціально-економічна категорія, яка поєднує матеріальний, соціальний та духовний рівні благополуччя населення, диктується сучасними вимогами щодо розвитку людства, тобто категорія, яка включає увесь комплекс соціально-економічних умов життя суспільства.

Завданням статистики життєвого рівня населення є не тільки вивчення його *матеріального благополуччя*, яке характеризується існуючим рівнем доходів, витрат і споживання, а й розгляд питань *соціального та духовного благополуччя* населення, що включають умови життя, зайнятість населення, його освітній та культурний рівень, стан здоров'я і довкілля тощо.

Складне за своїм змістом поняття «рівень життя» можна умовно розчленувати на три взаємозалежні категорії, які доповнюють одна одну:

1. Умови життя (середовище існування). Ця категорія характеризується статистичними показниками, які описують розселення населення й екологію середовища існування, житлові умови, зайнятість населення та умови праці, розподіл бюджету часу, а також соціальну інфраструктуру, що охоплює охорону здоров'я, освіту,

побутове та комунальне обслуговування, торгівлю, транспорт, зв'язок і системи комунікацій, культурне обслуговування населення.

2. Власне рівень життя населення, у вузькому його розумінні, що характеризується рівнем споживання матеріальних і нематеріальних благ і послуг, визначається, у свою чергу, економічним розвитком, розмірами та розподілом доходів у суспільстві.

3. Якість життя як ступінь відповідності умов і рівня життя науково обґрунтованим нормативам або певним стандартам. За такого підходу фактичні показники рівня життя, які характеризують споживання, а також тривалість життя і вік активної працездатності, рівні захворюваності й інвалідності, рівні освіти, професійної і соціальної мобільності населення відбиватимуть ступінь їх відповідності суспільно необхідним вимогам.

Згідно з нормативами та стандартами споживання виокремлюють такі якісні рівні життя населення: а) *достаток* — це рівень життя, який дозволяє користуватися всіма благами, що забезпечують всебічний розвиток людини; б) *нормальний рівень життя* — рівень, який забезпечує раціональне споживання за науково обґрунтованими нормами, що дає людині змогу відновлювати свої фізичні та інтелектуальні сили; в) *бідність* — рівень життя, за якого споживання відбувається на рівні збереження працездатності як нижньої межі відтворення життєвих сил; г) *злиденність* — рівень життя, що забезпечує мінімально припустимий за біологічними критеріями набір благ і послуг, споживання яких дозволяє підтримувати лише життєздатність людини.

Рівень життя не піддається абсолютному та однозначному вимірюванню, оскільки визначається не лише наявним рівнем соціально-економічного розвитку держави, ефективністю економіки, суспільним національним багатством, реальними доходами й обсягами фактичного

споживання населенням матеріальних і духовних благ і послуг, а й різними рівнями розвитку потреб населення в тих чи в інших життєвих благах, а також соціально-економічною його диференціацією. Проте за сучасних умов розвитку суспільства кількісні та якісні оцінки рівня життя населення необхідні для практичного забезпечення ефективного управління соціально - економічними процесами та порівняння рівнів життя різних суспільних верств.

У статистичній практиці використовується комплекс економічних, соціальних та демографічних показників життєвого рівня.

Таблиця 17.7 – Система показників, які характеризують рівень життя населення

показники національного доходу країни та його використання в народному господарстві;
показники доходів та витрат населення;
показники споживання населенням матеріальних благ та послуг (у тому числі забезпеченість житлом);
показники освіти та культури;
показники зайнятості та бюджету населення, охорони здоров'я та фізичної культури;
показники чисельності, складу та пересування населення.

Приведені у табл. 17.7 показники розраховуються у цілому за населенням та у розрахунку на душу населення.

17.5. 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;
- *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)*, що розглядаються як сума наявних доходів, скоригованих на індекс споживчих цін I_P (купівельної спроможності грошової одиниці):

$$РНД = НДД : I_P, \quad (17.26)$$

або

$$РНД = НДД \cdot I_{кс\ 1\ грн}, \quad (17.27)$$

де I_P – індекс споживчих цін, який характеризує зміни загального рівня цін і тарифів на товари і послуги, що купує населення для невиробничого споживання; $I_{кс\ 1\ грн}$ – індекс купівельної спроможності грошової одиниці 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 медичних 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:

$$I_{рнд} = I_{ннд} \cdot I_p, \quad (17.28)$$

або

$$I_{рнд} = I_{ннд} \cdot I_{кз}, \quad (17.29)$$

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.

17.6. 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 вибірових 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 вибірових обстежень населення та домогосподарств обчислюються середні та відносні показники, що вивчаються статистикою бюджету сімей.

Таблиця 17.8 - Середні показники матеріального добробуту населення

<i>середньомісячний грошовий дохід на душу населення</i> (розраховується діленням загального розміру грошових доходів за місяць на середню чисельність населення);
<i>середньомісячна номінальна заробітна плата</i> (розраховується діленням нарахованого місячного фонду праці на середньомісячну чисельність робітників та службовців);

Таблиця 17.9 – Показники матеріального забезпечення населення

<p><i>середньомісячна реальна заробітна плата</i> (розраховується діленням номінальної заробітної плати на індекс споживчих цін).</p>
<p><i>Номінальна заробітна плата</i> – нарахування працівникам у грошовій та натуральній формі за відпрацьований час або виконану роботу, премії, доплати, надбавки, а також інші види оплати за невідпрацьований час.</p>
<p><i>Індекс номінальної заробітної плати</i></p> $I_{нзп} = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0},$ <p>де \bar{Z}_0, \bar{Z}_1 - середня заробітна плата одного працівника, що належить до виплати, відповідно у базовому і звітному періодах.</p>
<p><i>Реальна заробітна плата</i> – кількість товарів та послуг, що можна придбати на номінальну заробітну плату.</p>
<p><i>Індекс реальної заробітної плати</i></p> $I_{рзн} = \frac{I_{нзп}}{I_p} = I_{нзп} \cdot I_{кслгрн},$ <p>де I_p - індекс цін на споживчі товари (індекс інфляції); $I_{кслгрн}$ - індекс купівельної спроможності 1 грн.</p>
<p><i>Взаємозв'язок між індексами ціни та купівельної спроможності 1 грн.</i></p> $I_{кслгрн} = \frac{1}{I_p} \text{ або } I_p = \frac{1}{I_{кслгрн}}.$

Таблиця 17.10 – Доходи населення

<p><i>Сукупний дохід населення</i> – сума всіх доходів, одержаних членами домогосподарства: оплата праці, пенсії, стипендії, допомоги, субсидії, дотації на путівки до санаторно-курортних закладів для дорослих і дітей, на утримання дітей у дошкільних закладах, надходження від особистого підсобного господарства, дохід з інших джерел нарахування працівникам у грошовій та натуральній формі за відпрацьований час або виконану роботу, премії, доплати, надбавки, а також інші види оплати за невідпрацьований час.</p>
<p><i>Кінцеві доходи населення</i> – сума номінальної заробітної плати, доходів від суспільних фондів споживання та інших доходів.</p>
<p><i>Індекс кінцевих доходів населення</i></p> $I_{кд} = \frac{КД_1}{КД_0},$ <p>де $КД_0, КД_1$ - кінцеві доходи населення (номінальна заробітна плата разом із іншими доходами у розрахунку на одного працівника) в поточних цінах відповідно у базисному і звітному роках.</p>
<p><i>Реальні доходи населення</i> – обсяг товарів та послуг, що можуть бути придбані за отримані кінцеві доходи.</p>
<p><i>Індекс реальних доходів населення</i></p> $I_{рд} = \frac{I_{кд}}{I_p} = I_{кд} \cdot I_{кслгрн}.$

Таблиця 17.11 – Відносні показники життєвого рівня населення

співвідношення <i>середнього розміру призначених пенсій за віком та середньомісячної заробітної плати;</i>
порівняння <i>середнього розміру місячних пенсій за віком з мінімальним розміром пенсії та ін.</i>

Динаміка середньомісячної номінальної та реальної заробітної 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 у 2025 році прожитковий мінімум для працездатних осіб залишився на рівні 2024 року – 3028 грн. на особу, мінімальна заробітна плата у 2025 році у місячному розмірі – 8000 грн., у погодинному – 48 грн. Частка населення з доходами нижче за прожитковий мінімум є показником *рівня бідності*.

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 (м²) на середньорічну 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 показника подаються у вартісній та натуральній формах в середньому за місяць.

17.7. Соціальні та демографічні показники життєвого рівня

Матеріальні умови життя населення становлять підґрунтя для його соціального становища.

Таблиця 17.11 – Соціальні показники

<i>показники зайнятості</i> населення характеризують ступінь його залучення в суспільне виробництво;
<i>показники освітнього рівня</i> 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);
<i>показники стану здоров'я</i> (кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань та рівень захворюваності в розрахунку на 100 000 осіб населення);
<i>стан довкілля</i> , 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.

Таблиця 17.12 – Фактори соціально-політичної напруги

заборгованість з виплат населенню;
заборгованість населення за сплатою житлово-комунальних послуг;
рівень безробіття; участь у страйках; рівень злочинності та судимості;
бродяжництво та самогубства.

Таблиця 17.13 – Демографічні показники життєвого рівня населення

<i>середня очікувана тривалість життя</i> , яка розраховується відношенням людино-років життя населення в x -віці до числа осіб, які доживають до віку x -років;
<i>коефіцієнт смертності немовлят</i> , який показує число померлих за рік немовлят у віці до одного року по відношенню до загальної чисельності живонароджених;
<i>коефіцієнт дитячої смертності</i> – відношенням числа померлих за рік дітей у віці до п'яти років до народжених живими за календарний рік;
<i>коефіцієнт материнської смертності</i> – відношенням числа померлих за рік жінок при вагітності та пологах до числа живонароджених дітей за рік.

Узагальнюючим показником благополуччя країни є *індекс людського розвитку* ($I_{ЛР}$). $I_{ЛР}$ – це середня геометрична з трьох нормованих середніх показників: середньої очікуваної тривалості життя при народженні; середнього освітнього рівня; середнього рівня доходів.

I_{LP} 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 %-ому 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. Категорії населення та їх характеристики.
2. Статистичні показники природного руху населення.
3. Статистичні показники механічного руху населення.
4. Методи розрахунку чисельності населення на перспективу.
5. Основні показники статистики зайнятості та безробіття
6. Комплекс індикаторів життєвого рівня населення.
7. Макроекономічні показники життєвого рівня населення.
8. Показники матеріального забезпечення населення та домогосподарств.
9. Соціальні показники життєвого рівня населення.
10. Демографічні показники життєвого рівня населення.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бегун С.І. Соціально-економічна статистика: навчальний посібник. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2023. 240 с.
2. Загальна теорія статистики: Підручник / За ред. А. В. Непрана, І. А. Дмитрієва. Харків: ПП Іванченка, 2022. 720 с. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/a20cdd54-490f-41a2-9aa6-375ddce41aa7/content>
3. Економічна статистика : підручник / А.Т. Мармоза. К. : Центр учбової літератури, 2023. 602 с.
4. Мармоза А.Т. Теорія статистики : Підручник / А.Т. Мармоза – 2-ге вид. перер. та доп. К. : Центр учбової літератури, 2019. 592 с.
5. Практикум з теорії статистики / За ред. А. В. Непрана та О. І. Дмитрієвої. Харків: ПП Іванченка, 2022. 479 с. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/15238c90-8b08-429a-acd8-91590c752e6c/content>
6. Статистика : підручник / С. І. Пирожков, В. В. Рязанцева, Р. М. Моторин та ін. К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2020. 328 с. URL: <https://knute.edu.ua/file/MjlxNw==/0e9c69d65581558c0b0c07f0125a97c2.pdf>
7. Statistics for Economics, Accounting and Business Studies : seventh edition / Barrow M. London: Pearson Education Limited, 2019. 499 p.
8. <http://campus.kpi.ua>
9. <http://www.ukrstat.gov.ua>