

ВСТУП

Метою навчальної дисципліни «Статистика» є надання знань про методи збирання, оброблення та аналізу інформації стосовно соціально-економічних явищ і процесів.

Завданням дисципліни є вивчення організації статистичних спостережень, методик розрахунків показників статистичного аналізу соціально-економічних явищ і процесів.

Предметом навчальної дисципліни виступають масові явища і процеси в економіці, закономірності їх формування.

1. ПРЕДМЕТ І МЕТОДОЛОГІЧНА БАЗА СТАТИСТИКИ

Предмет та об'єкт статистики

Слово "*статистика*" (від лат. status - стан речей) означає кількісний облік масових, насамперед соціально-економічних, явищ і процесів. Статистикою називають також науку, що поєднує принципи й методи роботи з масовими числовими даними - кількісними характеристиками зазначених явищ і процесів.

Об'єктами статистичного аналізу можуть бути різноманітні явища й процеси громадського життя. **Предметом** статистики є розміри й кількісні співвідношення між масовими суспільними явищами, закономірності їхнього формування, розвитку, взаємозв'язку.

Сутність статистики

Статистика – багатогалузева наука. Вона складається з окремих самостійних розділів, які разом з тим тісно зв'язані між собою. Виділяють чотири складові цієї науки.

1) Теорія статистики розглядає категорії статистичної науки, а також загальні для будь-яких масових явищ методи й засоби аналізу.

2) Економічна статистика вивчає явища й процеси, які відбуваються в економіці, розробляє систему економічних показників і методи вивчення економіки країни або регіону як єдиного цілого.

3) Галузеві статистики (промислова, фінансова, соціальної інфраструктури й т.ін.) розробляють зміст і методи обчислення показників, які відбивають особливості кожної окремої області.

4) Соціальна статистика вивчає соціальні умови й характер роботи, рівень життя, доходів, споживання матеріальних благ і послуг населенням.

Статистична закономірність і статистична сукупність

Статистична закономірність – це повторюваність, послідовність і порядок у масових процесах. Виявити й вимірювати статистичну закономірність можна лише з урахуванням дії закону великих чисел, основними принципами якого є масовість і причинна обумовленість явищ. Відповідно до цих принципів закони суспільного розвитку чітко проявляються лише в досить численній сукупності подій. Об'єктивною основою існування статистичних закономірностей є складне переплетення причин, які формують масовий процес, - основних, загальних для всіх подій масового процесу, і індивідуальних для кожної з них окремо, але випадкових для маси. У випадку великої кількості подій вплив випадкових причин взаємно врівноважується, завдяки чому закон стає видимим.

Отже, статистичні закономірності властиві лише сукупностям.

Статистична сукупність – це певна безліч елементів, об'єднаних умовами існування й розвитку. Так, статистичною є сукупність комерційних банків країни. Їх поєднує характер банківських послуг, хоча

капітал, кредитно-інвестиційний портфель, прибуток та інші ознаки в них різні.

Внаслідок об'єднання елементів у сукупність виникають якісно нові системні властивості. Вони відбивають спільність і відмінність, сталість і мінливість, повторюваність і неповторність властивостей, зв'язків і співвідношень елементів. Системні властивості становлять сутність статистичної закономірності. Відбиваючи характер дії об'єктивних законів розвитку суспільства в конкретних умовах простору й часу, статистичні закономірності проявляються по-різному. Їх можна об'єднати в чотири групи:

1) Закономірності розвитку (динаміки) явищ. Так, статистика свідчить про збільшення кількості населення Земної кулі, зменшення середнього віку одруження й т.ін

2) Закономірності розподілу елементів сукупності. Це може бути розподіл населення за віком, родин - по кількості дітей, підприємств - по статутних капіталах.

3) Закономірності структурних зрушень. Прикладом може бути збільшення частки міського населення в загальній його кількості, збільшення частки населення похилого віку в сільській місцевості.

4) Закономірності зв'язку між явищами. Наприклад, залежність продуктивності праці від фондоозброєності, собівартості продукції - від продуктивності праці, врожайності від родючості ґрунту, попиту - від ціни на товар.

Методологічна база статистики

Статистична методологія – це комплекс спеціальних, властивих лише статистиці методів і прийомів дослідження. Вона ґрунтується на загальнофілософських (діалектична логіка) і загальнонаукових (порівняння, аналіз, синтез) принципах.

Відповідно до принципів діалектичної логіки статистика будь-яке суспільне явище розглядає не ізольовано, а у взаємозв'язку з іншими, виявляє фактори, які служать причиною варіації значень ознак у границях сукупності, оцінює ефекти впливу факторів і щільність причинно-наслідкових зв'язків.

Суспільні явища динамічні, тому статистика вивчає їх у розвитку, оцінюючи тенденції й циклічні коливання, інтенсивність динаміки й структурних зрушень.

Розглядаючи сукупності елементів, статистика, з одного боку, виявляє в них схожі риси й відмінності, поєднує елементи в групи, виділяючи окремі типи й форми явищ, а з іншого боку – узагальнює інформацію як по окремих групах (типам), так і по сукупності в цілому.

Особливості статистичної методології зв'язані, по-перше, з точним виміром і кількісним описом масових суспільних явищ; по-друге, з використанням узагальнюючих показників для характеристики об'єктивних статистичних закономірностей.

Специфічна риса статистики – узагальнення даних. Передумовою й початком такого узагальнення може бути вимір, тобто приписування явищу числових значень. Статистичним еквівалентом властивостей, які властиві елементам сукупності, є *ознака*. Кожний елемент сукупності характеризується багатьма ознаками, значення яких змінюються від елемента до елемента або від одного періоду до іншого. *Ознака, що здобуває в границях сукупності різні значення, називається такою, що варіюється, а відмінність, коливання значень ознаки – варіацією.* Наприклад, ознаки людини: вік, стать, родинний стан, освіта й т.п.; ознаки підприємства: спеціалізація, форма власності, рентабельність виробництва й т.д.

Одні ознаки виражаються числами, інші словесно. Їх називають відповідно кількісними й атрибутивними (описовими). Серед атрибутивних ознак одні чітко обкреслені (стать, професія, галузь), інші

невизначені (суб'єктивні оцінки, твердження, думки).

Ознаки мають різний рівень виміру, що відображається у відповідних типах шкал. Тип шкали можна визначити припустимими перетвореннями її чисел або за припустимих арифметичних дій із цими числами. Відповідно до класифікації шкал по рівнях виміру – від “слабкої” до “сильної” – розрізняють три їхні типи: номінальну, порядкову, метричну. Чим вище рівень шкали, тим більш широке коло відповідних припустимих перетворень чисел, тим більше арифметичних дій реалізується.

Номінальна шкала – шкала найменувань. “Оцифрування” ознак цієї шкали виконується так, щоб подібним елементам відповідало те саме число, а неподібним – різні числа. Очевидно, число відіграє роль символу. Для ідентифікації найменувань шкали використовуються натуральні числа 1, 2, 3, ... або певні числові коди.

Номінальні ознаки, які мають лише два протилежні значення (наприклад, «задоволений» або «незадоволений»), називають альтернативними. Їх ідентифікують числами “1” або “0” залежно від наявності або відсутності властивості.

Порядкова (рангова) шкала встановлює не тільки співвідношення подібності елементів, а й співвідношення послідовності – порядку. Це відносини типу “більше чим”, “краще чим” і т.д. Кожній позначці шкали приписується число – ранг. Такими числами можуть бути: 1, 2, 3 ... n; 0, 25, 50, 75, 100; -2, -1, 0, 1, 2, тобто значення будь-якої монотонно зростаючої функції, які відповідають послідовності значень ознаки, не з огляду на відстань між ними.

Метрична шкала – це звичайна шкала дійсних чисел. За допомогою метричної шкали виміряються натурально-речові явища, ресурси й результати господарсько-фінансової діяльності. Вибір одиниці такої шкали залежить від природи, матеріального змісту явища, конкретних завдань дослідження й практичної доцільності. Скажемо,

взуття природньо вимірювати парами, костюми штуками, споживання цукру – кілограмами.

За характером варіації ознаки метричні шкали діляться на дискретні й безперервні.

Дискретні ознаки мають лише окремі цілочисленні значення: кількість укладених на біржі угод, кількість дітей у родині й т.п. *Безперервні ознаки* мають будь-які значення в певних границях варіації. Наприклад, вік людини в границях від 0 до 100 і більше років. Таке визначення безперервної ознаки в якомусь ступені умовне, його можна представити квазидискретною величиною (вік - числом років, що виповнилося). До безперервного ставляться також розрахункові ознаки, а саме: народжуваність, врожайність, балансова ліквідність і т.п.

Окремо взяті елементи будь-якої сукупності характеризуються практично необмеженим числом різних ознак. Які саме із цих ознак підлягають виміру в конкретному дослідженні, залежить від його мети.

Оскільки статистика вивчає масові процеси, індивідуальні значення ознак систематизуються, зводяться в єдине ціле. Узагальнюючою характеристикою явищ є статистичний показник. На відміну від ознак, які реєструються, статистичні показники розраховуються. Це може бути простий підсумок елементів сукупності або значень ознаки, результат порівняння двох величин або більше складних розрахунків.

2. СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Сутність статистичного спостереження

Статистичне спостереження – це спланована, науково організована реєстрація масових даних про будь-які соціально-економічні явища й процеси. Від інших методів збору даних статистичне спостереження відрізняється характером і масовістю даних і способами

їхнього одержання. Крім безпосередньої реєстрації (вимір, підрахунок, оцінювання) широко застосовується вивчення суспільної думки. На підставі опитування.

Залежно від рівня реєстрації, статистичні спостереження можуть бути первинними або вторинними. *Первинне спостереження* – це реєстрація вихідних даних, які надходять від об'єкта, продукуючого їх. Прикладом може бути поточний облік кількості зареєстрованих шлюбів і розлучень у відповідній установі; опитування населення про відношення до нового будівництва. *Вторинне спостереження* – це збір раніше зареєстрованих і оброблених даних, наприклад матеріалів банківських звітів, результатів аудиторської перевірки, підсумків біржових торгів.

Статистичні дані – це масові системні кількісні характеристики соціально-економічних явищ і процесів. Ступінь масовості залежить від рівня узагальнення досліджуваних явищ.

Зрозуміло, що від якості даних статистичного спостереження залежать результати подальшого дослідження. Тому вони повинні відповідати певним вимогам.

Перше – це вірогідність даних, тобто їхня відповідність реальній ситуації. Досягти достатньої вірогідності можна, з одного боку, усунувши передумови скривлень (наприклад, удосконаливши податкову систему), а з іншого боку – застосувавши більш чуйну систему оціночних показників.

Друга вимога – це повнота даних як за їхнім обсягом, так і за суттю. Наприклад, у випадку дослідження ринку покупців певного товару варто брати до уваги не тільки ті верстви населення, на які він розрахований, але й на категорії споживачів, які можуть придбати товар для своїх дітей, родичів, друзів. Що стосується повноти по суті, то вона забезпечується системним відбором декількох взаємозалежних ознак явища. А саме, визначаючи ринок споживачів, варто поцікавитися їхніми потребами, смаком, вимогами, платоспроможністю. Потрібно також знати стратегію

своїх конкурентів.

Третя вимога – це своєчасність даних. Інформація повинна дійти до користувача, перш ніж застаріє, інакше вона втрачає корисність.

Четверта вимога – це порівнянність даних у часі або в просторі. Дані можуть бути не порівнянні по складу сукупності. Наприклад, нестійкою може бути структура емітентів на фондовому ринку країни. Істотні зміни надає структура населення по джерелах засобів існування, виникають нові групи – підприємці, фермери, безробітні. Гострою є проблема порівнянності одиниць узятих для виміру, особливо це стосується вартісних показників в умовах тривалої високої інфляції або внаслідок грошової реформи.

П'ятою вимогою є доступність даних. Залежит від можливості отримання статистичних даних від досліджуваного об'єкта або тієї установи, яка має зберігати ці данні. Також треба враховувати законодавче обмеження на доступ до даних.

Форми, види та способи спостереження

З огляду на розмаїтість сфер спостереження й багатогранність його аспектів застосовують різні організаційні форми, види й способи збору даних.

Організаційних форми спостереження: звітність, спеціально організовані спостереження й реєстри.

Звітність – це форма спостереження, відповідно до якої кожний суб'єкт діяльності регулярно надає відповідну інформацію державним органам статистики й певні відомства у вигляді документів (звітів) спеціально затвердженої форми.

Звітність характеризується такими властивостями, як обов'язковість, систематичність, вірогідність.

Спеціально організовані спостереження охоплюють сфери життя й діяльності, які не вловлюються звітністю (перепис, облік, спеціальне обстеження, опитування).

Перепис – суцільне або вибіркове спостереження масових явищ із метою визначення їхнього розміру й складу на певну дату. Перепис здійснюється періодично (як правило, з рівним інтервалом) або одноразово.

Обліки – суцільні спостереження масових явищ, які ґрунтуються на даних огляду, опитування й документальних записів.

Прикладом може бути облік поголів'я худоби по видах, групам і категоріям господарств, а також облік земельного фонду по видах угідь, якості ґрунту, категоріям господарств і т.п.

Спеціальні обстеження – не суцільне спостереження окремих масових явищ відповідно до певної тематики, що виходить за межі звітності. Вони можуть бути періодичними або одноразовими. Наприклад, обстеження з питань неформальної зайнятості населення, обстеження домогосподарств, маркетингові обстеження.

Опитування – це, як правило, не суцільне спостереження думок, мотивів, оцінок, які реєструються зі слів респондентів.

Статистичний реєстр – список або перелік одиниць певного об'єкта спостереження із вказівкою необхідних ознак, що складається й обновляється під час постійного відстеження.

Реєстр населення – це поіменний перелік жителів регіону, що регулярно переглядається.

Реєстр населення дозволяє накопичувати, зберігати й обновляти паспортні й податкові відомості про кожного жителя. Такі реєстри використовуються як база даних для складання списків військовозобов'язаних, виборців, платників податків тощо.

Реєстр підприємств і організацій – це перелік суб'єктів всіх видів економічної діяльності із вказівкою їхніх реквізитів і основних показників.

Види спостереження розрізняють по двох критеріях: ступінь охоплення одиниць і час реєстрації даних.

Залежно від ступеня охоплення спостереження бувають суцільними й не суцільними.

Суцільні спостереження – це обстеження, під час яких реєструються всі без винятку одиниці сукупності. До цього виду належать обстеження у формі звітності, розрахованої на певних суб'єктів діяльності, а також більшість переписів.

Не суцільні спостереження – це обстеження, які мають на меті реєструвати не всі одиниці сукупності, а лише їхню певну частину. До таких спостережень відносяться вибіркове, основного масиву, монографічне, анкетне, моніторинг.

Вибіркове спостереження – це обстеження, під час якого реєструється деяка частина одиниць сукупності, відібрана у випадковому порядку. Прикладом можуть бути вибіркові обстеження суб'єктів малого бізнесу, обстеження рівня знань учнів навчальних закладів, бюджетів домашніх господарств, а також обстеження якості товарів і продукції й т.п.

Обстеження основного масиву – це обстеження переважної частини одиниць сукупності, які відіграють визначальну роль у характеристиці об'єкта спостереження. Прикладом може бути обстеження міст по найвищому рівню забруднення атмосферного повітря або обстеження діяльності групи самих впливових комерційних банків.

Монографічне обстеження – це ретельне обстеження окремих типових одиниць сукупності з метою їх вивчення. Прикладом може бути обстеження діяльності фондової біржі або обстеження стану справ збанкрутілої компанії.

Анкетне спостереження – це обстеження певної частини одиниць сукупності внаслідок неповного повернення від респондентів заповнених

реєстраційних формулярів (анкет). Прикладом є анкетне обстеження жителів регіону щодо їхнього відношення до процесу регіональних реформ.

Моніторинг – це спеціально організоване систематичне спостереження за станом певного середовища. Наприклад, моніторинг валютних торгів, аукціонів.

Спостереження залежно від часу реєстрації фактів діляться на поточне, періодичне й одноразове.

Поточне спостереження – це систематична реєстрація фактів щодо явищ, у міру їхнього виникнення або збір фактів щодо безперервного процесу. Безперервними є демографічні процеси: народжуваність, смертність, одруження й розлучення, а також виробничі процеси (випуск продукції) або реалізаційні процеси (збут і реалізація продукції). До числа явищ, які реєструються в певні моменти, відносяться підсумки біржових торгів, продаж на аукціонах.

Періодичне спостереження – проводиться через певні (як правило, рівні) проміжки часу. Прикладом можуть бути перепис населення, виробничих площ, технологій і т.п., а також обстеження суб'єктів бізнесу щодо перспектив інвестування.

Одноразове спостереження – проводиться в міру виникнення потреби в дослідженні явища або процесу. Наприклад, маркетингове дослідження щодо адаптації товару до місцевого ринку або обстеження суспільної думки щодо впровадження страхової медицини.

Статистичні спостереження здійснюються трьома способами: безпосередній облік фактів, документальний облік, опитування.

Безпосередній облік – це обстеження, під час якого обліковець особисто реєструє факти підрахунком, виміром, оцінюванням, оглядом. Так реєструють товарні потоки, які перетинають митні кордони,

ураховують наявну грошову масу в банках або оцінюють рівень екологічного забруднення в регіоні й т.п.

Документальний облік – це обстеження, при яких факти реєструють за даними, наведеними у документах первинного обліку. У такий спосіб вивчають статистичну звітність і визначають всі економічні показники макро- і мікрорівнів: обсяги матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, розмір доходів, капітальних вкладень, обсяги експорту й імпорту товарів і т.п.

Опитування може здійснюватися по-різному: експедиційним способом, самореєстрацією, кореспондентським шляхом.

Експедиційний спосіб – це реєстрація фактів спеціально підготовленими обліковцями з одночасною перевіркою точності реєстрації. Такий спосіб застосовується під час переписів населення в країні.

Самореєстрація означає, що факти фіксують самі респонденти після попереднього інструктажу з боку реєстраторів-обліковців.

Кореспондентський спосіб – це реєстрація фактів про явища й процеси на місцях їхнього виникнення спеціально підготовленими особами й посилка результатів у відповідні інстанції. Цей спосіб широко використовується в дослідженнях ринку товарів і послуг на рівні окремих регіонів, а також під час відстеження руху товарів у специфічних умовах ринку.

Окремі види й способи спостереження можуть застосовуватися в комплексі, не крім один одного, залежно від складності доступу до об'єкта спостереження, ступеня підготовленості громадськості до певного методу спостереження, сучасних досягнень у методології й організації статистичних спостережень.

Етапи статистичного дослідження

Статистичне спостереження здійснюється в три етапи:

- 1) підготовка спостереження;
- 2) реєстрація статистичних даних;
- 3) формування бази даних.

Підготовка статистичного спостереження дуже відповідальний етап, оскільки тут виникають і вирішуються основні *методологічні питання*: що і як буде вивчатися, на які питання потрібно одержати відповіді. На цьому етапі вирішуються також *організаційні питання*: хто, де, коли проводить спостереження й що для цього необхідно. Тобто на першому етапі складається докладний *план статистичного спостереження*, що охоплює методологічні й організаційні питання.

На другому етапі збирають дані. Процес кропіткий, що вимагає чіткої взаємодії, скоординованості й оперативності всіх виконавчих служб. Чим коротше період збору, тим більш своєчасною і дешевою буде інформація. Від якості збору залежать також точність, повнота й вірогідність даних.

Третій етап передбачає контроль і нагромадження результатів спостереження, а також їхнє збереження. На цьому етапі опрацьовується система оперативного доступу й пошуку необхідних даних. Це дуже важливо в умовах централізованого спостереження, якщо накопичуються величезні обсяги корисної інформації, пошук якої обходиться недешево, а знайти її й використати іноді важко.

3. ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Складові статистичного зведення

Сутність *статистичного зведення* полягає в тому, що матеріали спостереження класифікують і агрегують. Елементи сукупності по певних ознаках поєднують у групи, класи, типи, а інформацію про їх агрегують як

у межах груп, так і в цілому по сукупності. Основне завдання зведення – виявити типові риси й закономірності масових явищ або процесів.

Зведення є основою подальшого аналізу статистичної інформації. За зведеними даними обчислюють узагальнюючі показники, виконують порівняльний аналіз, а також аналіз причин групових відмінностей, вивчають взаємозв'язок між ознаками.

Складові статистичного зведення наступні:

- 1) розробка програми систематизації й угруповання даних;
- 2) обґрунтування системи показників для характеристики груп і сукупності в цілому;
- 3) проектування макетів таблиць, у яких приводяться результати зведення;
- 4) визначення технологічних схем обробки інформації, програмного забезпечення;
- 5) підготовка даних до обробки на комп'ютері, формування автоматизованих банків даних;
- 6) безпосереднє зведення, узагальнення, розрахунок показників.

Програма систематизації й угруповання даних передбачає вибір групувальних ознак і правил формування груп. Розробка програми, як і обґрунтування системи показників, залежить від мети дослідження, суті явища, що вивчається, особливостей сукупності, ступеня варіації групувальних ознак.

Принципи розподілу сукупностей на групи. Поняття групувальної ознаки

Розподіл сукупностей на групи пов'язаний з такими діями, як систематизація, типологія, класифікація, угруповання. Традиційно зазначений розподіл виконують за такою схемою: з безлічі ознак, які описують явище, вибирають розмежувальні, а потім сукупність ділять на групи й підгрупи у відповідності зі значеннями цих ознак.

Головний принцип будь-якого розподілу ґрунтується на двох положеннях:

1) в один клас, групу поєднуються елементи деякою мірою подібні між собою;

2) ступінь подібності між елементами, які належать до одного класу, значно вище, ніж між елементами, які належать до різних класів.

У кожному конкретному дослідженні вирішуються три питання:

1) що взяти за основу угруповання;

2) скільки груп, позицій необхідно виділити;

3) як розмежувати групи.

Основою угруповання може бути будь-яка атрибутивна або кількісна ознака, що має градації. Таку ознаку називають *групувальною*. Залежно від складності масового явища (процесу) і мети дослідження групувальних ознак може бути один, два й більше.

Принципи розбиття сукупності на інтервали

Якщо групувальна ознака безперервна, виникає питання про кількість груп і границі кожної з них. Кількість груп залежить від ступеня варіації групувальної ознаки й обсягу сукупності. Так, для дискретної ознаки, діапазон варіації якого обмежений (кількість дітей у родині, тарифний розряд і т.п.), груп, як правило, стільки, скільки варіант ознаки. У випадку значної варіації дискретної ознаки (кількість працюючих на підприємстві, кількість укладених на біржі угод), як і безперервної (стаж роботи працівника, собівартість продукції), діапазон варіації розбивається на m інтервалів.

Орієнтовно оптимальна кількість груп визначається по стандартних процедурах, зокрема по формулі Стерджеса:

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

де n – чисельність груп;

N – число одиниць сукупності.

Інтервали являють собою каркас угруповань. На практиці їх створюють, керуючись трьома формальними принципами: *рівності інтервалів, кратності інтервалів, рівності частот.*

У структурних і аналітичних угрупованнях найбільш часто застосовують принцип рівності інтервалів. Ширина кожного інтервалу h залежить від діапазону варіації ознаки x і обґрунтованого числа груп (інтервалів) n :

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}, \quad (2)$$

Визначаючи межі інтервалів, ширину h доцільно округляти, самі межі варто позначати з такою точністю, щоб розподіл елементів сукупності на групи був однозначним.

Буває, що число груп заздалегідь не відомо й визначається досвідним шляхом на основі перебору варіантів угруповання. При визначенні числа груп варто звертати увагу на те, щоб в одну групу не потрапило понад половину всіх одиниць сукупності й у середніх групах було більше одиниць, чим у крайній.

4. АБСОЛЮТНІ ТА ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ

Абсолютні величини

Абсолютні величини характеризують розміри соціально-економічних явищ. Тобто розміри сукупності або окремих її частин

(кількість елементів) і відповідні їм розміри значень ознаки. Так, на товарній біржі це кількість заявок і обсяги попиту на купівлю товару.

Абсолютні величини являють собою іменовані числа, тобто кожна з них має свою *одиницю виміру*: штуки, кілограми, метри тощо. Натуральні вимірники відображають властиві явищам фізичні якості. Так, видобуток газу – у кубічних метрах, виробництво взуття – у парах і т.і. Іноді використовують комбіновані натуральні вимірники: вантажообіг транспорту в тонно-кілометрах, споживання електроенергії - у кіловат-годинах і т.д. Якщо виникає потреба звести воєдино кілька різновидів одного явища, то беруть умовно-натуральні вимірники. При цьому роль загальної міри, еталона для розрахунків і порівнянь грає один різновид. Перерахунок в умовні одиниці виконується за допомогою спеціальних коефіцієнтів-співставників. Так, у тоннах умовного палива складається паливний баланс. Перерахунок натурального палива в умовне здійснюється відповідно до калорійного еквівалента. Еталоном є кам'яне вугілля, теплотворна здатність якого становить 7000 калорій на 1 кг. Для торфу - 0,37...0,40, для газу - 1,2 тощо.

Сутність відносної величини. Види відносних величин

Відносна статистична величина характеризує міру кількісного співвідношення різнойменних або однойменних показників.

Кожна відносна величина являє собою дріб, чисельником якої є порівнювана величина, а знаменником — *база порівняння*.

Відносна величина показує, у скільки разів порівнювана величина перевищує базисну або яку частку перша становить щодо другої, іноді – скільки одиниць однієї величини доводиться на 100, на 1000 і т.д. одиниць іншої, базисної величини.

Розмаїтість співвідношень і пропорцій реального життя для свого відображення вимагає різних за змістом і статистичною природою

відносних величин. У відповідність із аналітичними функціями відносні величини можна класифікувати так.

Відношення однойменних показників:

- 1) відносні величини динаміки;
- 2) відносні величини просторових порівнянь;
- 3) відносні величини порівняння зі стандартом;
- 4) відносні величини структури;
- 5) відносні величини координації.

Відношення різнойменних показників

- 1) відносні величини інтенсивності;
- 2) відносні величини динаміки.

Динамікою називається зміна соціально-економічного явища в часі, а *відносна величина динаміки* характеризує напрямок і інтенсивність зміни. Відносні величини динаміки визначаються співвідношенням значень показника за два періоди або моменту часу. При цьому базою порівняння може бути або попередній або більше віддалений у часі рівень. Наприклад, інвестиції в галузь «Х» становили, млн. грн.: в 2013 р. – 470 млн.грн., в 2014 р. – 540,5 млн.грн. Порівнюючи значення показника, одержуємо темпи зростання інвестицій: $540,5 : 470 = 1,15$.

Відносні величини просторових порівнянь. Найбільш часто це регіональні або міжнародні порівняння показників економічного розвитку або життєвого рівня. Вибір бази порівняння довільний. Головне, щоб методика розрахунку показників, які рівняються, була однаковою. Наприклад, на початку 90-х років в країні А з 1 га ріллі одержували продукції вдвічі менше, ніж у країні Б.

Відносні величини порівняння зі стандартом. Важливу роль у статистичному аналізі грає порівняння фактичних значень показника з певним еталоном — нормативом, стандартом, оптимальним рівнем. Такими відносними величинами порівняння є виконання договірних зобов'язань, використання виробничих потужностей, дотримання норм

витрат електроенергії й т.п. Будь-яке відхилення відносної величини від 1 або 100% свідчить про порушення оптимальності процесу.

Для показників, які не мають певного еталона (захворюваність, злочинність і т.п.), базою порівняння може бути максимальне або мінімальне значення або середня по сукупності в цілому.

Відносні величини структури. Статистичні сукупності структуровані, у них завжди можна виявити певні складові. Відносні величини структури характеризують склад, структуру сукупності за тими або іншими ознаками. Вони визначаються відношенням розмірів складових частин сукупності до загального підсумку. Скільки складових, стільки відносних величин структури. Кожну з них окремо називають *частка*, або *питома вага*, виражають простим або десятковим дробом або відсотком. Наприклад, певна частина сукупності становить $1/4$, або 0,25, або 25% загального обсягу сукупності.

Відносні величини структури адитивні. Сума всіх часток рівняється одиниці.

За допомогою відносних величин структури можна оцінити структурні зрушення, тобто зміни в складі сукупності за певний період часу. Аналогічно можна порівняти структуру різних за обсягом сукупностей. Різниця між відповідними частками двох сукупностей називається *процентним пунктом* (п. п.).

Поглиблений аналіз структури передбачає оцінку співвідношень, пропорцій між окремими складовими одного цілого. Такий різновид порівнянь називають *відотною величиною координації*. Вона показує, скільки одиниць однієї частини сукупності доводиться на 1, 100, 1000 одиниць іншої, узятої за базу порівняння.

Відносні величини інтенсивності. Особливим видом відносних показників є результат порівняння різнойменних абсолютних величин: у чисельнику — обсяги певного явища (кількість подій, фактів), у знаменнику — обсяг середовища, якому це явище (подія) властиве. У

кожному конкретному випадку таке співвідношення характеризує *інтенсивність поширення явища в середовищі*, а тому називається *відносною величиною інтенсивності*. На відміну від відносних величин групи А відносні величини інтенсивності іменовані одиницями виміру чисельника й знаменника співвідношення. Наприклад, щільність населення в регіоні - 82,5 людей на 1 кв.км, виробництво електроенергії - 5627 кВт-год на душу населення й т.д. У формі відносних величин інтенсивності обчислюється ряд показників технічного рівня виробництва (електроозброєність роботи), ефективність використання ресурсів (фондовіддача), економічного розвитку країни (валовий внутрішній продукт на душу населення), життєвого рівня населення (забезпеченість родин товарами культурно-побутового призначення), інших аспектів громадського життя.

5. СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ

Середні величини

Середньою величиною в статистиці називаються кількісний показник характерного, типового рівня масових однорідних явищ, який складається під впливом загальних причин і умов розвитку. У зв'язку з цим середні величини відносяться до узагальнюючих статистичних показників, які дають зведену, підсумкову характеристику масових суспільних явищ.

При використанні середніх величин застосовують такі позначення:

\bar{x} - середнє значення досліджувальної ознаки;

x_i , або x – кожне індивідуальне значення усереднюваної ознаки (варіанта) в варіаційному ряду;

f_i , або f – частота повторень (вага) індивідуальної ознаки в варіаційному ряду;

$w = xf$ – обсяг значень ознаки;

n – кількість одиниць досліджуваної ознаки.

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

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}, \quad (3)$$

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

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum xf}{\sum f}, \quad (4)$$

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

Середня гармонічна проста:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}, \quad (5)$$

Середня гармонічна зважена:

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}, \quad (6)$$

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

Середня квадратична проста:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}, \quad (7)$$

Середня квадратична зважена:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}, \quad (8)$$

Середніми величинами в статистичних рядах розподілу є *мода* і *медіана*, які відносяться до класу *структурних (позиційних) середніх*. Їх величини залежать лише від характеру частот, тобто від структури

розподілу. На відміну від інших середніх, які залежать від усіх значень ознаки, мода і медіана не залежить від крайніх значень. Це особливо важливо для незакритих крайніх інтервалів варіаційних рядів розподілу.

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

$$M_0 = x_0 + h \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}, \quad (9)$$

де x_0 - нижня межа модального інтервалу;

h - величина модального інтервалу;

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

Медіаною (Me) називають варіанту, що ділить ранжирований (впорядкований за мірою зростання або зменшення) ряд на дві рівні за обсягом частини.

Медіана для дискретного ряду з непарним числом варіант буде відповідати середній варіанті:

$$Me = x_{m-1}, \quad (10)$$

де m – номер кратної варіанти першої половини ранжированного ряду.

Медіана для дискретного ряду з парним числом варіант буде відповідати середній із значень варіант у ранжированному ряду:

$$M_e = \frac{(x_m + x_{m+1})}{2}, \quad (11)$$

Показники варіації

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

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

Розмах варіації – це різниця між найбільшим та найменшим значеннями ознаки:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (12)$$

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

Просте:

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}, \quad (13)$$

Зважене:

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}, \quad (14)$$

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

Проста:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}, \quad (15)$$

Зважена:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}, \quad (16)$$

Середнє квадратичне відхилення, як і дисперсія, виступає в якості широко використовуємого узагальнюючого показника варіації.

Просте:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}, \quad (17)$$

Зважене:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}, \quad (18)$$

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

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%, \quad (19)$$

Чим більший коефіцієнт варіації, тим менш однорідна сукупність і тим менш типова середня для даної сукупності.

6. РЯДИ ДИНАМІКИ

Сутність рядів динаміки

Рядом динаміки, або *динамічним рядом*, називають ряд розміщених у хронологічній послідовності числових даних (статистичних показників), які характеризують величину суспільного явища на даний момент або за певний період часу.

Ряди динаміки складаються з двох *елементів*: рівнів ряду y_i ($i=1\dots n$) та часу t_i . *Рівнями ряду* називають числові дані того чи іншого показника ряду динаміки; вони можуть бути виражені в абсолютних, відносних та середніх величинах і задаватися в табличній формі або

графічно. *Час ряду* відповідає конкретним моментам або періодам, до яких відносяться рівні.

За ознакою часу ряду динаміки можуть бути двох *видів*: моментні та інтервальні.

Моментними називають такі ряди динаміки, рівні яких фіксують стан явища на даний момент часу (дату). Прикладом моментного ряду динаміки можуть бути дані про чисельність населення країни на певну дату.

Інтервальним називають такий ряд, рівні якого характеризують явище за певний період часу. Прикладом інтервального ряду динаміки є виробництво промислової продукції регіону за, наприклад, 201X-202X рр. В *інтервальному ряду* рівень — це агрегований результат процесу й залежить від тривалості тимчасового інтервалу: виробництво електроенергії за рік, врожайність за сезон.

Показники рядів динаміки

Швидкість і інтенсивність розвитку різних суспільних явищ значно варіюють, що позначається на структурі відповідних динамічних рядів. Для оцінювання зазначених властивостей динаміки статистика використовує ряд взаємозалежних характеристик: *абсолютний приріст, темп росту, темп приросту, абсолютне значення одного проценту приросту*.

Розрахунок характеристик динаміки ґрунтується на порівнянні рівнів ряду. При порівнянні певної безлічі послідовних рівнів база порівняння може бути постійної або змінної. За постійну базу береться або початковий рівень ряду, або рівень, що вважається вихідним для розвитку явища, що вивчається. Характеристики динаміки, обчислені щодо постійної бази, називаються *базисними*. Якщо кожний рівень ряду

y_t рівняється з попередньою y_{t-1} характеристики динаміки називаються *ланцюговими*.

Абсолютний приріст Δ_t характеризує абсолютний розмір збільшення (або зменшення) рівня ряду y_t за певний часовий інтервал і обчислюється як різниця рівнів ряду:

базисний приріст $\Delta_t = y_t - y_0$

ланцюговий приріст $\Delta_t = y_t - y_{t-1}$

Знак "+", "-" свідчить про напрямок динаміки.

Темп росту k_t показує, у скільки разів рівень y_t більше (менше) рівня, взятого за базу порівняння. Він являє собою кратне відношення рівнів:

базисний темп $k_t = y_t : y_0$

ланцюговий темп $k_t = y_t : y_{t-1}$

При збільшенні рівня $k_t > 1$, при зменшенні — $k_t < 1$. Темпи росту виражаються як у коефіцієнтах, так і у відсотках.

Ланцюгові Δ_t і k_t відображають відповідно абсолютну й відносну швидкість динаміки. Вони взаємозалежні. Якщо представити $y_t = y_{t-1} + \Delta_t$, то

$$k_t = \frac{y_{t-1} + \Delta_t}{y_{t-1}} = 1 + \frac{\Delta_t}{y_{t-1}}. \quad (20)$$

Отже, при стабільній абсолютній швидкості темпи росту будуть зменшуватися. Стабільні темпи росту можливі за умови прискорення абсолютної швидкості.

Величину $(\Delta_t : y_{t-1})$ називають відносним прискоренням або *темпом приросту* й позначають символом T_t . Вона функціонально пов'язана з темпом росту, але на відміну від останнього завжди виражається у відсотках:

$$T_t = (k_t - 1) \cdot 100\% \quad (21)$$

Отже, темп приросту показує, на скільки відсотків рівень y_t більше (менше) бази порівняння.

Співвідношенням абсолютного приросту й темпу приросту визначає *абсолютне значення одного проценту приросту*. Воно становить соту частину рівня, узятого за базу порівняння:

$$A_t = \frac{\Delta_t}{T_t} = \frac{y_{t-1}}{100}, \quad (22)$$

Цей показник має важливе практичне значення в економічному аналізі; так в динамічних рядах, що постійно зростають, темпи зростання можуть сповільнюватись, або залишатись на одному рівні, а значення одного проценту приросту зростати.

7. ІНДЕКСИ

Поняття індексів

Індекс – 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. Особливістю індексів є те, що на відміну від інших відносних величин індекси характеризують складові явища, елементи яких не підлягають підсумовуванню.

Наприклад, для товарів з різними споживчими властивостями: молока – в літрах, деревини – в кубометрах тощо. Індекси

характеризують співвідношення однойменних явищ – цін, собівартості, продуктивності праці та ін., що відображається в назві індексів.

Індивідуальні індекси

Індивідуальні індекси – це відносні показники, які характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення в просторі якогось одного виду одиниць явища. Індивідуальні індекси позначаються буквою *i* та відображають зміну тільки одного елемента сукупності (наприклад, виробництво такнин на фабриці, ціна на картоплю з сільгосп підприємства).

Основні індивідуальні індекси:

індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \quad (23)$$

показує у скільки разів змінився випуск певного товару у звітному періоді порівняно з базисним;

індивідуальний індекс цін:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (24)$$

показує у скільки разів змінилася ціна будь-якого одного товару у звітному періоді порівняно з базисним;

індивідуальний індекс вартості продукції:

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}, \quad (25)$$

показує у скільки разів змінилася вартість певного товару у звітному періоді порівняно з базисним;

індивідуальний індекс собівартості продукції:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad (26)$$

показує у скільки разів змінилася собівартість певного товару у звітному періоді порівняно з базисним;

індивідуальний індекс трудомісткості:

$$i_t = \frac{t_1}{t_0}, \quad (27)$$

показує у скільки разів змінилася трудомісткість виробництва у звітному періоді порівняно з базисним.

Зведені індекси

Загальні (зведені) індекси позначають буквою I та характеризують динаміку складного явища, елементи якого не піддаються безпосередньому підсумуванню в часі, просторі чи порівняно з планом (наприклад, виробництво тканин кількома фабриками, зміна цін на картоплю сільгосп підприємствами району). Так, I_q – загальний індекс фізичного обсягу продукції, I_p – загальний індекс цін тощо.

Кожен зведений індекс складається з двох елементів: індексованої величини і «ваги», або співвимірника. Співвимірник потрібен з певних причин.

Соціально-економічні явища, що їх характеризують, можуть бути непорівнюваними з різних причин. Так, товари одного і того самого виду, які реалізуються у різних магазинах, є порівнюваними, їх загальну кількість можна підсумувати. Обсяги різних видів товарів безпосередньо порівнювати не можна, вони є непорівнюваними. Причинами непорівнюваності цих величин є те, що окремі види продукції мають різні одиниці вимірювання та різну споживчу вартість (ціну). Тому, щоб порівняти обсяги реалізованої продукції різних видів у двох магазинах, спочатку ці види продукції потрібно звести до порівнювального вигляду. Це можна зробити за допомогою співвимірника (ваги). У нашому прикладі такою вагою слід обрати ціни на дані види товарів. Адже перемноживши обсяг реалізованої продукції кожного виду на її ціну, дістанемо показники, які можна підсумовувати, а значить і порівнювати. Сума цих добутоків – це виручка в одному магазині. Порівнювати кошти, виручені від реалізації товарів у двох магазинах або двох періодах часу, можна, визначивши зведений індекс обсягу реалізованої продукції. Отже, щоб скласти зведений (загальний) індекс, необхідно до індексованої величини (зміну якої досліджують) обрати співвимірник, який дасть змогу зробити непорівнювані величини складних сукупностей порівнюваними.

Формулу зведеного індексу, наприклад, реалізованих товарів (I_q) можна представити таким чином:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (28)$$

де q_0 та q_1 - кількоть товарів реалізованих відповідно у базисному та звітному періоді;

p_0 - базисна ціна кожного виду товарів (співвимірник – «вага»).

Така форма запису називається агрегатною.

Агрегатний індекс

Агрегатний індекс — це співвідношення двох агрегатів, конкретних щодо змісту й часу. *Агрегат* є добутком сполучених величин. Одна із цих величин індексована - у чисельнику й знаменнику вона в різних періодах, інша є вагою або співвимірником індексованої величини й фіксується на тому самому рівні.

Приклади агрегатних індексів:

агрегатний індекс фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (29)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилася вартість продукції за період внаслідок зміни обсягів її виробництва;

агрегатний індекс цін:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}, \quad (30)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилася вартість продукції за період внаслідок зміни цін на неї;

агрегатний індекс вартості продукції:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}, \quad (31)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилася вартість продукції у поточному періоді порівняно з базисним;

агрегатний індекс собівартості продукції:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, \quad (32)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилися витрати виробництва за період внаслідок зміни собівартості її виробництва;

агрегатний індекс витрат виробництва:

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}, \quad (33)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилися витрати виробництва у поточному періоді порівняно з базисним;

агрегатний індекс трудомісткості:

$$I_t = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}, \quad (34)$$

показує у скільки разів (на скільки відсотків) змінилися витрати часу на виробництво продукції за період внаслідок зміни її трудомісткості.

Середньозважений індекс

Середньозважений індекс – це середній з індивідуальних індексів, зважений на обсяги, що мають однакову розмірність та зафіксовані на

незмінному рівні. Може бути поданий у формі середньої арифметичної чи середньої гармонійної. Їх розрахунок проводиться у разі, коли наявна інформація не дозволяє розрахувати загальний агрегатний індекс.

Середній арифметичний індекс застосовують коли індексована величина чисельника виражається через індивідуальний індекс.

Наприклад, загальний індекс фізичного обсягу продукції I_q , коли з вихідних даних відомі індивідуальні індекси фізичного обсягу ($i_q = q_1 / q_0$) і вартість продукції кожного виду за базисний період ($q_0 p_0$):

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (35)$$

Формула представляє середню арифметичну з індивідуальних індексів фізичного обсягу продукції, зважену за вартістю продукції базисного періоду.

Середній гармонійний індекс застосовується у разі коли індексована величина виражається через індивідуальний індекс у знаменнику.

Наприклад, відомі індивідуальні індекси цін ($i_p = \frac{p_1}{p_0}$) 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).

Формулу загального індексу цін можна представити:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{i_{p_1}} p_1 q_1}, \quad (36)$$

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Горкавий В. К. Статистика : [Навчальний посібник] / В. К. Горкавий. – К. : Центр навчальної літератури, 2012.
2. Лугінін О.Є. Статистика. Підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене – К.: Центр учбової літератури, 2007.
3. Матковський С. О., Марець О. Р. Теорія статистики : [Навчальний посібник] / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – К. : Знання, 2010.
4. Мармоза А.Т. Теорія статистики. Підручник / А.Т. Мармоза – 2-ге вид. перероб. та доп. – К.: «Центр учбової літератури», 2013.
5. Опря А. Т. Статистика: [Навчальний посібник] / А. Т. Опря. – К.: Центр навчальної літератури, 2012.
6. Тарасенко Т.О. Статистика: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006.
7. Тринько Р. І., Тадник М. Є. Основи теоретичної і прикладної статистики: [Навчальний посібник] / Р. І. Тринько, М. Є. Тадник. – К. : Знання, 2011.