

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ  
Кафедра економіки та природокористування

**Світлана БЕГУН**

# **СТАТИСТИКА**

Луцьк – 2022

УДК 311(075.8)

Б 37

*Гриф ВНУ імені Лесі Українки «Затверджено Вченою Радою ВНУ імені Лесі Українки», рішення вченої ради (протокол № 7 від 26 травня 2022)*

**Рецензенти:**

**Бараник З.П.** – д.е.н., професор кафедри математичного моделювання та статистики ДВНЗ «Київський національний економічний університет» імені Вадима Гетьмана

**Шубалий О.М.** – д.е.н., професор, завідувач кафедри економіки Луцького національного технічного університету

**Черчик Л.М.** – д.е.н., професор, завідувач кафедри менеджменту та адміністрування Волинського національного університету імені Лесі Українки

**Б 37 Бегун С. І. Статистика:** навчальний посібник / С. І. Бегун. – Луцьк: 2022. – 230 с.

Анотація: В навчальному посібнику розглянуто: базові методичні запитання статистичного дослідження суспільних процесів; основні правила організації статистичних спостережень; прийоми статистичного аналізу; способи подання інформації; методики розрахунку узагальнюючих статистичних показників, показників рядів розподілу, відносних, середніх величин, показників варіації тощо; методи аналізу взаємозв'язків між явищами; індексний та вибірковий методи; наведені завдання до практичних занять, тестові завдання для самостійної роботи, модульного та підсумкового контролю.

Рекомендовано студентам першого курсу денної та заочної форми навчання галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», 07 «Управління та адміністрування».

УДК 311(075.8)

© Бегун С.І., 2022

© Волинський національний університету імені Лесі Українки, 2022

Вступ	4
<b>Змістовий модуль 1. ЗБІР, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПОДАННЯ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ</b>	
Тема 1. Методологічні засади статистики	5
Тема 2. Статистичне спостереження	15
Тема 3. Зведення і групування статистичних даних.	28
<b>Змістовий модуль 2. УЗАГАЛЬНЮЮЧІ СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ</b>	
Тема 4. Статистичні показники	39
Тема 5. Середні величини	49
Тема 6. Статистичне вивчення варіації і форми розподілу	57
<b>Змістовий модуль 3. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ</b>	
Тема 7. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків	65
Тема 8. Статистичне вивчення динаміки	72
Тема 9. Індекси	78
Тема 10. Вибірковий метод	84
<b>ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ</b>	89
<b>ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ</b>	119
<b>ПІДСУМКОВА КОНТРОЛЬНА РОБОТА</b>	214
<b>ДОДАТКИ</b>	226
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	228

## ВСТУП

В сучасних умовах зростає роль статистичних методів як одного із науково обґрунтованого засобу аналізу розвитку економіки та здійснення прогнозів на майбутнє. Як фундаментальна економічна наука статистика є основоположною навчальною дисципліною, з вивченням якої починають формуватися необхідні професійні якості економістів вищої кваліфікації, менеджерів, підприємців, комерсантів. Оволодіння статистичною методологією є однією з необхідних умов пізнання кон'юктури ринку, вивчення тенденцій та прогнозування попиту і пропозицій, прийняття оптимальних рішень на всіх рівнях підприємницької діяльності, на ринку товарів і послуг. Це зумовлює необхідність вивчення цієї дисципліни в складі програми підготовки бакалаврів для студентів освітнього ступеня бакалавра за галуззю знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», 07 «Управління та адміністрування».

В навчальному посібнику у відповідності до типової програми підготовки бакалаврів спеціальності 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 073 «Менеджмент», 075 «Маркетинг», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» з дисципліни статистика викладені базові методологічні та методичні питання статистичного дослідження суспільних процесів, принципів організації статистичних спостережень, методики розрахунку показників, прийомів статистичного аналізу та подання інформації.

Метою викладання навчальної дисципліни статистика є глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами статистичних методів збирання, оброблення та аналізу інформації щодо соціально-економічних явищ та процесів, які доцільно використовувати в сучасних умовах при проведенні статистичного дослідження.

Основними завданнями вивчення дисципліни статистика є опрацювання методичних питань статистичного дослідження соціально-економічних процесів, принципів організації статистичних спостережень, методики розрахунку показників, прийомів статистичного аналізу та подання інформації.

Навчальний посібник побудований у відповідності до навчання за кредитно-модульною системою. Зміст посібника структурований у логічній послідовності до силабусів дисципліни та забезпечує реалізацію мети та завдань дисципліни. Виділено три змістових модулі: «Збір, систематизація і подання статистичної інформації», «Узагальнюючі статистичні показники», «Методологія дослідження закономірностей статистичних показників».

Метою цього посібника є допомога у відпрацюванні теоретичних питань, професійних компетенцій і отримання практичних навиків із дисципліни статистика. Для ефективного засвоєння матеріалу в посібнику передбачено курс лекцій, контрольні питання і плани практичних занять, розрахункові задачі, розв'язання яких дозволяє краще засвоїти теоретичний матеріал

першого розділу, тестові завдання до самостійної роботи, проміжного та підсумкового контролю. В посібнику були використані авторські задачі, тестові завдання, а також матеріали з підручників та посібників, наведених у списку рекомендованих джерел. Тестові завдання мають чотири варіанти відповіді, одна з яких правильна.

Навчальний посібник дасть можливість студентам оволодіти основними теоретичними аспектами, методологічними та методичними питаннями статистичного дослідження соціально-економічних процесів, принципами організації статистичних спостережень, методиками розрахунку показників, прийомами статистичного аналізу та подання інформації; виробити практичні уміння та навички щодо оброблення первинних даних з метою одержання узагальнюючих показників, рядів розподілу, відносних, середніх величин, показників варіації тощо; виконувати необхідні аналітичні розрахунки із застосуванням комп'ютерної техніки у відповідності із метою статистичного дослідження, наявною вихідною статистичною інформацією; сприяти дослідницькій діяльності студентів, розвивати самостійність і відповідальність за прийняття управлінських рішень.

Зауваження та пропозиції щодо покращення запропонованого посібника прохання направляти на електронну адресу: [Begun.Svitlana@vnu.edu.ua](mailto:Begun.Svitlana@vnu.edu.ua)

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I

## Збір, систематизація і подання статистичної інформації

### Тема 1

#### МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИКИ

1. Джерела статистики
2. Предмет статистики
3. Основні поняття в статистиці
4. Метод статистики

«Статистика знає все»  
І. Ільф, Є. Петров

#### 1. Джерела статистики

Перехід до ринкової економіки наповнює новим змістом роботу економістів, менеджерів, банківських робітників. Це вимагає підвищення рівня їх загальної статистичної підготовки.

Термін «**статистика**» вперше почав використовуватися у XVIII ст. і означає в дослівному перекладі суму знань про державу. Термін пішов від латинського слова *status*, що означає стан, положення речей, та від похідних італійських слів *stato* – держава, *statista* – знавець держави.

В сучасному розумінні **статистика** обіймає:

- 1) статистичні дані, отримані шляхом масових статистичних спостережень;
- 2) статистичну практику, тобто діяльність статистичних установ, які збирають і обробляють інформацію про соціально-економічні явища і процеси;
- 3) статистичну науку.

Статистика має багатовікову історію. Первинною формою статистики був господарський облік, поява якого відноситься до глибокої давнини і пов'язана з утворенням перших держав. Для управління державою потрібна була інформація про чисельність населення, склад і якість земель, поголів'я худоби, стан торгівлі та ін. Уже в країнах стародавнього світу склались розвинуті системи державного та адміністративного обліку, що знайшло відображення в священних книгах різних народів.

Так, китайський філософ Конфуцій у книзі «Шу-Кінг» посилається на дані перепису населення Китаю, що відбувся в 2238р. до н.е. В Біблії, в Четвертій книзі Мойсея «Числа», описується перепис населення здатного носити зброю. «І Господь промовляв до Мойсея в Сінайській пустині в skinії заповіту першого дня другого місяця, другого року від виходу їх з єгипетського краю, говорячи: перелічіть усю громаду Ізраїлевих синів за родами їхніми, за домами їхніх батьків числом усіх чоловічої статі за їх головами, від віку

двадцяти літ і вище, кожного, хто здатний до війська в Ізраїлі, - за військовими відділами їхніми перелічить їх. І були всі перелічені – 603 550».

В античному світі та стародавньому Римі господарський облік продовжив розвиватися. Так, в Афінах був добре організований облік природного руху населення (народжень і смертей). Всі вільно народжені громадяни були занесені в спеціальні списки. З 18 років вони вважалися військовозобов'язаними, а з 20 років ставали повноправними громадянами. В античній Греції вперше почали складати земельні кадастри, що характеризували землі за якісним складом.

У стародавньому Римі державний облік отримав новий імпульс. В 550р. до н.е. Сервій Тулій створив перший статистичний орган – ценз для проведення переписів вільних громадян. Переписи проводилися за часів республіки кожні п'ять років, за часів імперії – кожні 10 років. Ценз працював на протязі 6 століть, до 72 р. н.е.. Спеціальні працівники цензу, яких називали цензорами, приходили в кожне домогосподарство вільних громадян. Кожен голова домогосподарства казав своє ім'я, ім'я та вік свого батька, ім'я, стать всіх членів родини, перераховувалось все майно домогосподарства.

Окрім державного обліку з'являється облік з ініціативи банкірів і торговців, власників майстерень тощо. Кожен голова домогосподарства був зобов'язаний вести книги доходів і витрат свого господарства. Отже в античному світі вже два, а не один, як на стародавньому сході, джерела організації обліку: держава і особиста ініціатива власників.

З розширенням міжнародних зв'язків і уявлень про світ виникали описи держав. Так, Аристотель зробив опис 157 міст і держав свого часу.

Середньовіччя було кроком назад у розвитку обліку. В Європі панували дрібні держави, для котрих характерний низький рівень освіти населення, засилля церкви, яка була не зацікавлена в розвитку освіти, науки, культури. З тих часів до наших днів зберіглося унікальне зведення даних земельного перепису Англії під назвою «Книга страшного суду». Така назва пов'язана з очікування в 1000 році кінця світу, коли всі люди мають предстати перед богом на страшному суді та відповідати за свої гріхи. Коли кінця світу не відбулося в 1000 р., його почали чекати в 1100 р. В 1066 р. норманський герцог Вільгельм завоював Англію та став її королем. Йому було потрібно знати скільки населення в його новій країні, скільки майна, скільки податків можна отримати. Отже був проведений перепис населення Англії, який тривав 4 роки (1083-1086р.р.) та включає дані про мешканців 240 тис. дворів, та їх майно. В кожен двір приходили дописувачі, які в великі книги переписували всіх і все. Тому неграмотні люди вважали, що їх переписують для страшного суду.

Точність і вірогідність господарського обліку в середньовіччі були невисокі. В повсякденному житті люди користувались порівняльними схемами «більше-менше, тепло-холодно» і лише в крайньому випадку – кількісними вимірниками.

Наступний етап формування статистики – це епоха Відродження, епоха розвитку культури і науки, народження капіталізму і розпаду феодалізму.

Інтенсивний розвиток міжнародної торгівлі привів до формування описової статистики. Географічні відкриття, дух гуманізму викликав інтерес до інших країн. Описи країн майже були без кількісних характеристик.

В кінці XV століття в 1494 р. францисканський монах і математик Лука Пачолі (1445-1517) створив енциклопедичну працю «Сума арифметики, геометрії, учення про пропорції і відношення». В книзі був розділ «Трактат про рахунки та записи», в якому були закладені основи бухгалтерського обліку: принцип подвійного рахунку. Отже, виникнення та розвиток бухгалтерського обліку; накопичування масових даних про суспільні явища та процеси, необхідність їх узагальнення; підвищення попиту щодо кількісного вимірювання явищ і закономірностей суспільного життя; розвиток таких фундаментальних наук, як філософія і математика, які допомогли усвідомити значення статистики як засобу соціального пізнання; наявність в суспільстві певних верств населення, які можуть займатися науковою діяльністю – ось умови, які привели до необхідності формування статистики в XVII ст.

На початку процесу становлення статистики виділилось два напрями її розвитку: державознавство і політична арифметика.

**Державознавство** часто називають описовою школою статистики. Основоположником цього напрямку вважають німецького вченого Г. Конрінга (1606-1681), який розробив систему опису держави.

Його послідовник Г. Ахенваль, професор філософії та права, в 1746 р. в університеті м. Маргбург почав викладати нову дисципліну під назвою статистика. Основним змістом курсу став опис політичного стану і видатних місцевостей країни. Прихильником німецької школи статистики був видатний російський вчений М. Ломоносов, який зробив описи природних ресурсів, населення, фінансів, торгівлі Російської імперії.

Таким чином, державознавці основними завданнями статистики вважали систематизований опис тих фактів, які визначають велич та могутність держави. Однак через обмеженість цифрових даних переважали словесні характеристики, а математичні методи пізнання недооцінювались. Незважаючи на це, безперечним досягненням державознавства слід вважати сукупність розроблених показників і створення спеціальної системи збору статистичних даних про масові явища.

Вважається, що основи статистичної науки закладені англійським економістом У. Петті (1623-1687). У зв'язку з його роботами «Політична арифметика», «Різне про гроші» та ін. К. Маркс назвав їх автора «в деякому роді винахідником статистики». Він і його послідовники створили напрямок під назвою **політична арифметика** (англійська школа). Школа політичних арифметиків при вивченні соціальних явищ перевагу віддавала кількісним характеристикам. Замість словесних порівнянь, абстрактних аргументів вони виражали свої думки мовою чисел, ваги, мір.

Політичні арифметики в цілому вірно визначили суть статистики, її завдання і значення як методу соціального пізнання. Їх успіхам сприяв нерозривний зв'язок з практичною, політичною і економічною діяльністю.

Видатним представником цієї школи є Дж. Граунт – основоположник демографії, який вивчав смертність населення Лондона і першим побудував таблиці смертності.

Політичні арифметики першими почали використовувати групування, середні і відносні величини для аналізу й опису масових суспільних явищ.

Отже, державознавство і політична арифметика – два напрями поступового розвитку господарського обліку. У них один об'єкт дослідження – суспільство, але різні методи – опис та вимірювання.

У XIX ст. зростали обсяги офіційної інформації і кількісні характеристики поступово витісняли текстові описи. Статистика набувала все більше «кількісного відтінку». Подальший її розвиток пов'язаний з ім'ям бельгійського статистика, астронома та математика Адольфа Кетле, який став фундатором теорії статистики, а також заклав основи соціології в роботі «Соціальна фізика». А. Кетле вважав, що предметом статистики є «людина в суспільстві», а методологічною основою – принцип масовості, пізніше названий законом великих чисел.

В Росії в XIX ст. формувалась статистика політекономічного напрямку. Про це свідчать роботи К.Ф. Германа, К.І. Арсеньева, В.П. Андросова, Д.П. Журавського та ін. Проте, інтенсивний розвиток математичної статистики в кінці століття потіснив політекономічний її напрям. У зв'язку з цим, виділилось дві концепції щодо наукового змісту статистики серед російських вчених:

- статистика як метод пізнання (А.А. Чупров, А.А. Кауфман, Н.А. Каблуков, Н.К. Дружинін та ін.)

- статистика - наука, предметом дослідження якої є масові явища і процеси (Ю.Є. Янсон, А.Ф. Фортунів, В.С. Німчинов, Й.С. Пасхавер та ін.)

Кожна з цих концепцій відображала лише одну сторону статистики, оскільки статистика одночасно є і наукою, і методом. Експансія статистичних методів у різні галузі знань призвела до тривалої дискусії щодо предмета статистики. Одні (універсалісти) вважали, що статистика вивчає будь-які масові явища, інші (гуманітаристи) обмежували предмет вивчення явищами суспільного життя. Дискусія завершилась визнанням статистики суспільною наукою.

## 2. Предмет статистики

Статистика є суспільною наукою, що вивчає кількісну сторону масових суспільних явищ і процесів в нерозривному зв'язку з їх якісною стороною в конкретних умовах простору та часу. Отже, **предметом** статистики є кількісна сторона масових явищ, закономірності їх формування та розвитку.

Відмінність предмета статистики від інших суспільних наук полягає, по-перше, в тому, що вона вивчає кількісну сторону, а по-друге, вивчає масові явища та процеси.

Під **кількісною стороною** розуміють розміри явищ, а також їх співвідношення. Статистика вивчає кількісну сторону суспільних явищ у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною, оскільки кількісна розмірність не існує без якісної визначеності. Якість характеризує внутрішній зміст явища та проявляється через зовнішні ознаки. Кількісна і якісна сторони тісно пов'язані між собою.

Суспільні явища динамічні, їх розміри та співвідношення постійно змінюються в часі. Так, за останні 50 років чисельність населення світу зросла більше ніж в 2 рази. Для різних об'єктів, регіонів розміри явищ також є різні. Чисельність населення м. Києва більше ніж м. Львова та м. Дніпропетровська, тому кількісну сторону статистика вивчає в конкретних умовах простору та часу.

Другою особливістю предмета статистики є масовість суспільних явищ. Масове явище, це певна множина елементів, істотні властивості яких схожі між собою. Так, студенти схожі тим, що навчаються в учбових закладах, робітники тим, що виконують фізичну працю тощо. Ще в XIX ст. А. Кетле встановив, що основним принципом статистики є принцип масовості. Цей принцип знайшов відображення в основному законі статистики – законі великих чисел, що пов'язаний з особливими властивостями масових суспільних явищ. Останні, з однієї сторони, відрізняються одне від одного, а з другої, мають дещо спільне, що обумовлено їх належністю до певного виду, класу, групи. На одиночні явища в більшій степені впливають випадкові та несуттєві фактори, чим на масу в цілому.

Суть **закону великих чисел** полягає в тому, що наявність властивостей у окремих елементів є випадковістю. Якщо об'єднати значну кількість елементів, сукупна дія випадковостей дає результат незалежний від випадку. Так, наприклад, окремий покупець в крамниці – що він буде купляти? Чи буде він взагалі щось купляти? Відповіді на ці запитання немає. Але якщо розглядати в цілому крамницю, всю сукупність покупців, то можливо достатньо точно передбачити загальний обсяг купівлі, структуру попиту за певний проміжок часу.

На даний час в складі статистики можна виділити такі розділи:

- теорію статистики, що розглядає категорії статистичної науки, основні методи збору та аналізу масових суспільних явищ і процесів;
- економічну статистику, яка докладно вивчає масові економічні явища і процеси, розробляє систему показників і методи аналізу економіки країни;
- галузеві статистики, які розробляють системи показників для відображення особливостей конкретної галузі;
- соціальну статистику, де вивчаються соціальні умови праці, рівень життя, доходів, споживання матеріальних благ і послуг населенням.

Статистична наука не може існувати ізольовано від теоретичних наук, таких як філософія, соціологія, економічна теорія, математика тощо. Статистика є базовою дисципліною, необхідною для формування економістів вищої кваліфікації.

Пізнавальне значення статистики полягає в тому, що:

- 1) статистика надає кількісні та якісні характеристики суспільним явищам і процесам, служить надійним способом оцінки дійсності;
- 2) статистика дозволяє перевірити, підтвердити чи спростувати різні теоретичні положення;
- 3) статистика розкриває взаємозв'язки між явищами, кількісно вимірює їх силу.

### 3. Основні поняття статистики.

Свій предмет статистика вивчає за допомогою певних категорій, тобто понять, що відображають найбільш загальні та суттєві властивості, ознаки, зв'язки та співвідношення предметів і явищ світу, що нас оточує. В цьому питанні розглядаються ті з них, що найбільш тісно пов'язані з предметом статистики – це статистична закономірність та статистична сукупність.

**Статистична закономірність** – це повторюваність, послідовність і порядок в явищах. Статистика дозволяє встановити та вимірити кількісні закономірності зміни масових суспільних явищ і процесів в просторі та часі. Статистична закономірність властива не окремим явищам, а сукупності явищ в цілому, і тому вона проявляється лише в масі явищ, тобто при достатньо великому числі спостережень. В кожному окремому явищі необхідне, що притаманне всім явищам даного виду, проявляється разом із випадковим, індивідуальним, притаманним лише цьому конкретному явищу. Так, вакцина від грипу може не вберегти від хвороби окрему людину, однак узагальнення даних про вакцинацію населення свідчить, що вакциновані люди хворіють рідше, ніж не вакциновані. Отже, статистичними є закономірності, в яких необхідність тісно пов'язана в кожному окремому випадку з випадковістю та лише в множині явищ проявляє себе як закон, відомий як закон великих чисел.

При дослідженні тривалості життя чоловіків і жінок можна встановити, що більш відомі довгожителі – чоловіки. Але це лише окремі випадки. При узагальненні даних всього населення можна виявити закономірність. В різних країнах, що відрізняються між собою рівнем економічного розвитку, рівнем культури тощо, спільним є більша очікувана (та фактична) тривалість життя жінок.

Серед статистичних закономірностей можна виділити певні **види**:

- 1) закономірності розвитку (або динаміки) явищ (закономірність постійного збільшення чисельності населення світу);
- 2) закономірності структурних зрушень (закономірність збільшення частки людей пенсійного віку в розвинутих країнах);
- 3) закономірності розподілу елементів сукупності (розподіл населення за віком);
- 4) закономірності зв'язку між явищами (залежність урожайності від кількості внесених добрив, попиту на товар від ціни та ін.).

В точних науках розглядається поняття динамічної закономірності, яка протилежна статистичної та проявляється в кожному конкретному випадку. Так, площа кола залежить від величини його радіусу і цей зв'язок, характерний для будь-якого кола, можна записати як  $S=2\pi r^2$ .

Особливістю статистичних закономірностей є їх стійкість, стабільність при повторних спостереженнях, коли на протязі певного періоду часу характеристики залишаються приблизно однаковими. Так, при народженні співвідношення хлопчиків і дівчаток майже не змінюється: на 100 дівчаток приходить 105 – 107 хлопчиків. Стійкість надає можливість існувати та розвиватися суспільству, передбачати його подальший розвиток.

Закономірності масового явища проявляються лише в статистичних сукупностях. **Статистична сукупність** – це множина об'єктів, явищ суспільного життя, об'єднаних у відповідності до завдання дослідження певною якісною основою, але які б відрізнялися один від одного окремими ознаками. Наприклад, сукупність промислових підприємств, сукупність домогосподарств тощо. Розрізняють однорідні і неоднорідні сукупності.

Сукупність називається **однорідною**, якщо одна або декілька вивчаємих істотних ознак її об'єктів є загальними для всіх одиниць.

Сукупність, до якої включаються явища різного типу, називається **неоднорідною**. Сукупність може бути однорідною за однією ознакою та неоднорідною за іншими. Однорідність сукупності встановлюється за допомогою якісного аналізу в кожному окремому випадку.

**Одиниця (елемент) сукупності** – це первинний елемент статистичної сукупності, який є носієм ознак, що належать реєстрації, та основою обліку. Так, в сукупності промислових підприємств одиницею сукупності є окреме підприємство, в сукупності населення – окрема людина. Кожна одиниця сукупності – це окремий випадок прояву закономірності, що вивчається.

В реальному житті існує тісне переплетення різних сукупностей. Наприклад, вивчаючи успішність студентів учбового закладу, можна виділити різні за обсягом сукупності. Найбільшою буде сукупність всіх студентів денної та заочної форм навчання, найменшою - академічна група студентів. Одиницею сукупності є окремий студент.

**Ознака** – це якісна особливість одиниці сукупності. Саме ознака є безпосереднім об'єктом статистичного вимірювання. Кожен елемент сукупності характеризується цілою низкою ознак, значення яких змінюються від одного елемента до іншого або з часом. Наприклад, кожна людина має такі ознаки, як стать, вік, зріст, вага, освіта, зайнятість тощо.

Ознаки розрізняються між собою способами їх виміру та іншими особливостями, що призводить до різних шляхів їх статистичного вивчення. Це дозволяє провести класифікація ознак. В статистичній літературі виділяються різноманітні види ознак, що наведені в таблиці 1.3.1.

Ознаки поділяються на статичні та варіюючі. **Статичні** (постійні) – це незмінні ознаки. Прикладом є стать людини. **Варіюючі** ознаки приймають в межах статистичної сукупності різні значення у окремих її одиниць. Такими

## Класифікація ознак

Основи класифікації	Види ознак
За характером варіації	Статичні (постійні) Варіюючі - атрибутивні
За характером вираження	Атрибутивні (описові, якісні) - номінальні - порядкові Кількісні - дискретні - неперервні
За способом виміру	Первинні Вторинні (розрахункові)
За відношенням до сукупності, що вивчається	Суттєві (прямі) Несуттєві (непрямі)
За часом	Моментні Інтервальні

ознаками є заробітна плата робітників підприємств, оцінка на екзамені у окремих студентів та ін. Виділяються **альтернативні** ознаки, які можуть приймати тільки одне з двох протилежних значень (так або ні). Наприклад, продукція може бути придатною або бракованою, кожна доросла людина може бути одруженою чи ні та ін.

За характером відображення властивостей одиниць сукупності ознаки бувають атрибутивні та кількісні. **Атрибутивні** (описові, якісні) – це ознаки, окремі значення яких виражаються через поняття, словесно: національність, професія, рівень освіти людини тощо. Вони поділяються на номінальні та порядкові. **Номінальні** – це описові дані, які не можливо ранжувати. За **порядковими** – дані ранжувати можна. Наприклад, можна ранжувати студентів за рівнем успішності, робітників за розрядами тощо.

**Кількісні** – ознаки, окремі значення яких мають числовий вираз: вік, вага людини, заробітна плата та ін.

Кількісні ознаки поділяються на дискретні та неперервні. До **дискретних** відносяться ознаки, які можуть виражатися цілими значеннями. Це число дітей в сім'ї, кімнат в квартирі.

**Неперервні** ознаки приймають будь-які значення в певних межах. Наприклад, урожайність зернових культур, обсяг виробленої продукції та ін.

Ознаки бувають за способом виміру первинними та вторинними. **Первинні** характеризують в цілому одиницю сукупності. Це абсолютні величини, їх можна рахувати, зважувати, вимірювати: чисельність населення, число верстатів на підприємстві та ін.

**Вторинні** (розрахункові) ознаки безпосередньо вимірити неможливо, їх потрібно розраховувати. Наприклад, продуктивність праці, яка визначається співвідношенням первинних ознак: обсягу випущеної продукції та чисельності робітників.

Ознаки поділяються також на суттєві та несуттєві. **Суттєві** (прямі) ознаки характеризують сутність, якість сукупності, що вивчається. **Несуттєві** (непрямі) - ознаки, що не характерні для якості даної сукупності. Так, при розподілі промислових підприємств за величиною, суттєвими ознаками будуть обсяг основних і оборотних засобів, кількість працюючих тощо. Несуттєвими, в даному випадку, є асортимент і якість продукції, продуктивність праці та ін.

За ознакою часу розрізняють моментні та інтервальні ознаки. **Моментні** характеризують об'єкт, що вивчається, на певний момент (або дату) часу. Це чисельність населення, вартість основних засобів і т.д.

**Інтервальні** ознаки характеризують результати процесів за певні проміжки часу (за місяць, квартал, рік). Це обсяг виготовленої продукції, число народжених тощо.

### 3. Метод статистики.

При вивченні свого предмету статистика розробляє та використовує різноманітні методи, які утворюють **статистичну методологію**. Використання тих чи інших методів залежить від завдання дослідження та від вихідної інформації.

Загальна основа розробки та використання статистичної методології – основні принципи діалектики при вивченні суспільних явищ і процесів. Одним з них є принцип взаємного зв'язку та взаємної обумовленості явищ, згідно якого всі явища суспільного життя знаходяться в тісному зв'язку між собою. Тому при їх оцінці необхідно враховувати внутрішні та зовнішні зв'язки явищ.

Другим важливим принципом є принцип розвитку, у відповідності до якого слід розглядати явище, що вивчається, в постійному русі – від стадії виникнення, становлення і розвитку до стадії зникнення. Принцип розвитку передбачає використання в дослідженні даних за тривалий проміжок часу, тобто вивчати динаміку соціально-економічних явищ їх історичній обумовленості.

При вивченні кількісної сторони явищ статистика керується основними законами філософії, серед яких виділяють закон кількісних і якісних змін, закон єдності та боротьби протилежностей, заперечення заперечення.

Статистика ґрунтується на діалектичних категоріях випадкового та необхідного, одиничного та масового, індивідуального та загального. Велике значення в дослідженні явищ мають такі загально - наукові категорії, як аналіз і синтез, порівняння. Категорії аналізу і синтезу дозволяють вивчати окремі частини явища, а також за допомогою спеціальних методів узагальнювати дані за всіма частинами, відображати явище в цілому. Шляхом порівняння однотипних явищ встановлюються загальні риси їх розвитку, специфічні сторони, визначаються загальні ознаки.

Необхідною умовою правильної організації статистичного дослідження є теоретичний аналіз соціально-економічних явищ, який дозволяє визначити їх суть, закони їх розвитку.

Будь-яке статистичне дослідження проходить **три етапи**:

- 1) збір первинного статистичного матеріалу;
- 2) зведення та групування статистичних даних;
- 3) аналіз статистичної інформації.

На кожному етапі статистичного дослідження статистика використовує свої специфічні методи.

**На першому етапі** здійснюється збір первинного статистичного матеріалу, науково організована реєстрація конкретних значень досліджуваних ознак від кожної одиниці сукупності на основі ретельно розробленої програми. Основна вимога даного етапу: масовість одиниць сукупності, обумовлена тим, що статистичні закономірності проявляються у достатньо великому масиві даних. Здійснення цього етапу відбувається за допомогою методів масового спостереження.

**На другому етапі** зібрана внаслідок статистичного спостереження первинна інформація узагальнюється та систематизується за допомогою статистичного зведення та групування. Ці методи дозволяють здійснити перехід від одиничного (від окремих одиниць сукупності) до загального (сукупності в цілому або її окремих частин).

**На заключному етапі** статистичного дослідження відбувається аналіз статистичної інформації за допомогою узагальнюючих показників: абсолютних, відносних і середніх величин, показників варіації та динаміки, індексів тощо. На цьому етапі виявляють взаємозв'язки між явищами, визначають закономірності їх розвитку, роблять прогнози. Усі ці методи будуть докладно розглянуті у відповідних розділах.

Всі етапи пов'язані між собою: кожен наступний етап залежить від попереднього, хоча, як правило, вони відокремлені в часі і реалізуються різними виконавцями.

## **Тема 2**

### **СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

1. Суть і організаційні форми статистичного спостереження
2. План статистичного спостереження
3. Види і способи спостереження
4. Помилки спостереження

«Інформація – це влада»  
Станіслав Лем

#### **1. Суть і організаційні форми статистичного спостереження**

На першому етапі статистичного дослідження отримують первинні статистичні дані (статистичну інформацію), які є фундаментом майбутньої статистичної будівлі. Для того, щоб вона була стійкою та якісною потрібно, щоб якісною була її основа. Якщо при зборі первинної статистичної інформації отримані недостовірні, неточні, неправильні дані, це призведе до неправильних теоретичних висновків. Тому, якими б дорогими будівельними матеріалами ми не оздоблювали статистичну будівлю, якими б передовими технологіями не користувалися, вона залишиться ненадійною, нестійкою та недовговічною в результаті неякісного фундаменту. Все це вимагає проведення підготовленого та чітко організованого статистичного спостереження.

**Статистичне спостереження** – планомірний, систематичний, науково організований збір масових даних про явища та процеси суспільного життя шляхом реєстрації їх істотних ознак за розробленою програмою спостереження.

Не кожний збір даних тотожний статистичному спостереженню. Про статистичне спостереження йдеться тільки тоді, коли вивчаються статистичні закономірності, а результати реєструються в облікових документах для подальшої їх обробки. У наведеному визначенні статистичного спостереження зазначаються його особливості, такі як:

- планомірність;
- систематичність;
- масовість.

**Планомірність** статистичного спостереження полягає в тому, що воно готується та здійснюється за розробленим планом, котрий містить питання методології, організації збирання статистичної інформації, перевірку достовірності зібраного матеріалу, оформлення кінцевих результатів.

**Систематичність** статистичного спостереження визначається тим, що воно проводиться або систематично, або безперервно, або регулярно, що дозволяє вивчати тенденції та закономірності розвитку соціально-економічних явищ і процесів.

**Масовість** – охоплення як можна більшого числа елементів сукупності.

Оскільки від якості даних, одержаних внаслідок статистичного спостереження, залежать результати подальшого дослідження, до них ставиться ряд вимог. В спеціальному стандарті розповсюдження даних Міжнародного Валютного Фонду зазначені, зокрема, такі:

- Охоплення, періодичність і своєчасність;
- достовірність розповсюджуваних даних;
- якість даних;
- доступність даних для громадськості.

**Охоплення** якомога більшого числа одиниць сукупності, що досліджується, має забезпечити повноту отриманих фактів, оскільки явища знаходяться в постійному розвитку. Повні дані можливо отримати тільки при реєстрації ознак всіх одиниць сукупності за певний період або на певний момент часу. За відсутності повних даних, подальший аналіз і висновки втрачають сенс, так як вони будуть помилковими.

Узагальнюючі дані, що характеризують економіку країни в цілому, в розрізі секторів, галузей, соціальний стан, показники за регіонами, окремими країнами світу тощо мають надаватися з певною **періодичністю** (місячною, кварталною, піврічною, річною).

Наступною вимогою є **своєчасність** розповсюдження даних спостереження, тобто користувач має отримати її вчасно, перш ніж вона застаріє. В протилежному випадку інформація втрачає свою користь. Так, дилерам валютних бірж потрібні дані про курси валют, що діють на момент укладання угод. Вчорашні дані або тижневої давності їм не потрібні.

**Достовірність** даних – це відповідність даних їх реальним значенням. Ця вимога має забезпечуватися професійною підготовкою фахівців, що проводять статистичне спостереження, високою якістю та досконалістю інструментарію (програми спостереження, бланків, інструкцій та ін.), підготовленістю об'єкта спостереження до обстеження. На жаль, дана вимога не витримується, як на макро-, так і на мікрорівні. На достовірність інформації дуже часто впливає соціальний зміст досліджуваного явища. Наприклад, недостовірними можуть бути дані про злочини, професійні захворювання, дитячу смертність та ін., що свідчать про „здоров'я” суспільства.

**Якість** даних про окремі явища має забезпечити їх узагальнення. Отже вони мають бути однорідними та порівнюваними в часі або в просторі: збиратися за єдиною методикою в один той самий час. Крім того, має бути забезпечена порівнянність з попередніми дослідженнями. Дані різних спостережень можна порівнювати, якщо використовувалося одне визначення одиниці спостереження, одна методика реєстрації первинних і вторинних ознак. Збереження часу проведення спостереження, періоду або моменту, також забезпечує порівнянність даних.

З переходом до ринкових відносин особливе значення набуває **доступність** даних. Якщо за радянських часів великий обсяг статистичної інформації приховувався від користувача, то зараз виникає проблема з повнотою, своєчасністю отримання даних від більшості комерційних приватних структур. Це пов'язано з низькою відповідальністю при поданні звітності, або небажання певної частини звітуватися взагалі.

В Україні діють дві системи збору статистичної інформації: загальнодержавна (централізована) і відомча (децентралізована). Централізована система складається зі статистичних установ на чолі з державним комітетом статистики України. Децентралізована система включає відповідні статистичні відділи міністерств, відомств, окремих економічних одиниць.

Статистичне спостереження (як і статистичне дослідження) проходить **три етапи:**

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

На першому етапі вирішують основні методологічні та організаційні питання плану спостереження. На другому етапі здійснюється безпосередній збір даних. Чим цей етап коротший, тим оперативніші дані отримають. На третьому етапі відбувається контроль отриманих даних, їх накопичення та збереження.

Об'єктами статистичного спостереження є різноманітні масові явища та процеси суспільного життя, що вимагає застосування різних організаційних форм збору даних.

В статистичній практиці використовуються на сучасному етапі **три** організаційні форми статистичного спостереження – звітність, спеціально організовані спостереження та реєстри.

Схематично основні форми статистичного спостереження представлені на рис. 2.1.1.

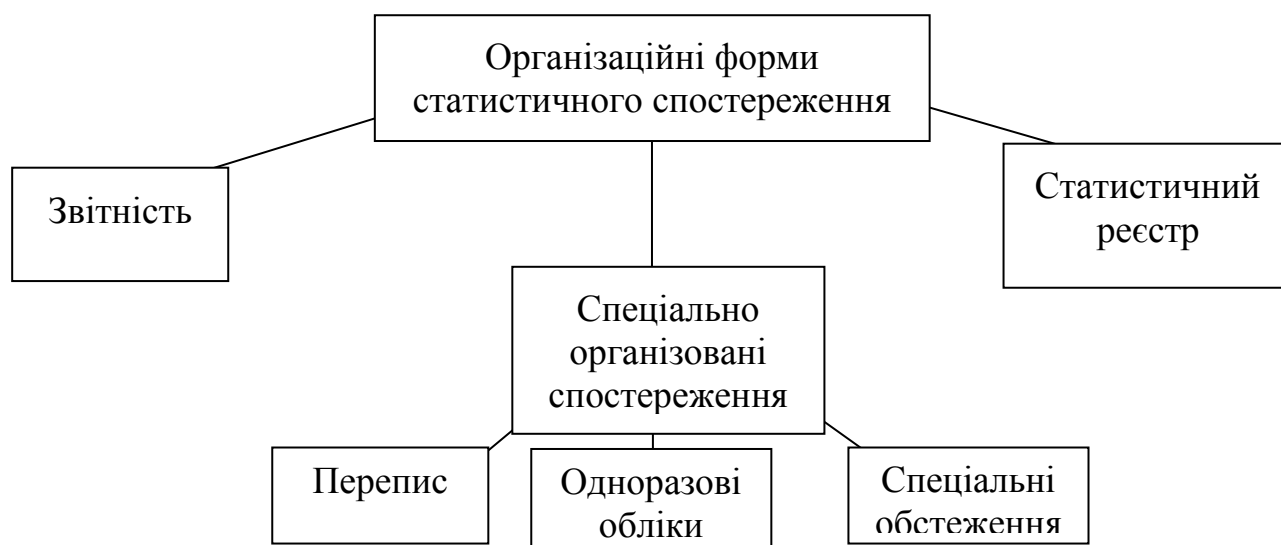


Рис. 2.1.1. Форми статистичного спостереження.

**Звітність** – форма спостереження, при якій відповідні органи отримують необхідні їм дані від підприємств, установ та організацій за встановленими формами (звітами) та у відповідні строки. Бланки таких звітів називаються формами статистичної звітності. Кожна з них має свій шифр і назву.

Особливість звітності полягає в тому, що вона має певні властивості, зокрема: обов'язковість, систематичність і вірогідність.

**Обов'язковість** звітності полягає в тому, що її подання є обов'язковим для всіх зареєстрованих суб'єктів діяльності. **Систематичність** – регулярне, своєчасне складання та подання звітності в затверджені строки. **Вірогідність** передбачає наведення у звітності даних, що відповідають реальним фактам і виключати будь-які викривлення (приписки, приховування). За вірогідність поданих даних передбачена юридична відповідальність керівників всіх суб'єктів діяльності.

На даний час звітність залишається одним з основних джерел інформації. Звітність розрізняється змістом, формами та іншими особливостями, що дає можливість її класифікувати (табл. 2.1.1).

Таблиця 2.1.1.

Класифікація звітності

Основи класифікації	Види звітності
за призначенням	загальнодержавна внутрішньовідомча
за періодичністю подання	періодична - поточна - річна одноразова
за ознаками	типова спеціалізована
за галузями	міжгалузєва галузєва
за способом подання	термінова поштова
за порядком надходження	централізована децентралізована

Статистична звітність складається на основі даних первинного обліку, що забезпечує зіставлення та контроль даних. Розрізняють **загальнодержавну** та **внутрішньовідомчу** звітність. Перша надається як у вищу організацію, так і в органи державної статистики. Друга діє в межах окремого міністерства чи відомства, тому надається тільки їм.

За періодичністю подання звітність поділяється на періодичну та одноразову. **Періодична** подається через рівні проміжки часу або у встановлені дати. Вона поділяється на поточну, для якої період представлення менше року (тижневу, місячну, квартальну тощо), і річну. **Одноразова** звітність представляється без визначеної періодичності, за необхідністю.

**Типова** звітність містить в собі показники, загальні для різних видів діяльності і виробництва. **Спеціалізована** звітність призначена для підприємств, які мають певні особливості. Вона включає крім загальних показників показники, специфічні для певних видів діяльності.

Звітність поділяється на **галузєву** та **міжгалузєву**. Перша з них подається підприємствами, що відносяться, як правило, до однієї галузі. Друга діє на підприємствах всіх або декількох галузей.

За способом подання (в залежності від терміновості) звітність буває **термінова**, що передається телетайпом, електронною поштою тощо, та **поштова**.

За порядком надходження звітність поділяють на централізовану та децентралізовану. **Централізована** проходить через систему державної статистики. **Децентралізована** обробляється у відповідних міністерствах і відомствах, а зведення подаються у статистичні органи.

Перехід до ринкової економіки вимагає побудови систем нових показників, удосконалення методик існуючих показників у відповідності з міжнародними стандартами статистики. Звітність спрощується за формою, скорочується за кількістю та обсягом, числом показників. Державна статистика здійснює поступовий перехід до системи національних рахунків (СНР), що передбачає не лише удосконалення методів збору даних, а й більш частого застосування на всіх рівнях спеціально організованих спостережень, як важливого джерела статистичних даних.

**Спеціально організовані спостереження** проводяться з метою збирання статистичних даних, що відсутні в статистичній звітності, або для перевірки даних останньої, а також для розв'язання самостійних науково-практичних завдань. Прикладом спеціально організованих спостережень є переписи, одноразові обліки та спеціальні обстеження.

**Перепис** – це суцільне або несучільне спостереження масових явищ для визначення їх розміру та складу станом на певну дату. Особливістю переписів є те, що вони проводяться одночасно на всій території за єдиною програмою в короткі терміни. Проводяться переписи промислового обладнання, вагонів та ін. Найбільш відомим є перепис населення, якій у більшості країн світу відбувається періодично, здебільшого через 10 років, найчастіше в роки, що закінчуються на „9”, „0” або „1”. Перепис населення надає інформацію про статево - віковий склад населення, національність, рідну мову, шлюбний стан, громадянство, джерела існування, житлові умови, зайнятість тощо. Основні принципи проведення переписів населення були закладені в ХІХ ст. бельгійським статистиком А. Кетле. За радянські часи було проведено сім переписів населення: в 1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979 і 1989 рр. Перший перепис населення в незалежній Україні відбувся в 2001 р. станом на 5 грудня.

**Одноразові обліки** – суцільні спостереження масових явищ на основі даних огляду, опитування та документальних записів, які проводяться одноразово або час від часу. Так здійснюються обліки залишків сировини, плодово-ягідних насаджень тощо. Прикладом одноразового обліку можуть бути термінові переписи залишки матеріалів, устаткування і т.д., що проводилися під час війни.

**Спеціальні обстеження** – несучільні спостереження окремих масових явищ за певною тематикою, що не включена до звітності. Прикладом є обстеження перевезень пасажирів, бюджетні обстеження домогосподарств та ін.

Відносно новою формою організації статистичного спостереження, що почала відроджуватися в 90-ті роки є статистичний реєстр.

**Статистичний реєстр** – список складових частин (одиниць) об'єкту статистичного спостереження, в якому постійно відмічаються зміни його складових частин. Перші реєстри, так звані «ревівські казки» склалися в Російській імперії в ХVІІІ – в першій половині ХІХ ст. «Ревівські казки» містили в собі поіменний список мешканців (ревівські душі) даного поселення з вказанням віку та шлюбного стану. Кожна ревівська душа вважалась живою,

навіть у випадку смерті, до наступної ревізії. Цей момент був покладений в основу роману М.Гоголя «Мертві душі».

В статистичній практиці особлива увага приділяється складанню єдиних державних реєстрів: населення, підприємств і організацій, домашніх господарств, земельного фонду та ін.

**Реєстр населення** – поіменний перелік мешканців, що регулярно оновлюється. Він дозволяє нагромаджувати, зберігати та оновлювати паспортні та податкові відомості про кожного жителя країни, служить базою даних при складанні списків виборців, військовозобов'язаних і т.д.

**Реєстр підприємств і організацій** включає перелік суб'єктів всіх видів економічної діяльності із зазначенням їх реквізитів. Дозволяє отримати єдиний інформаційний простір, в який входять суб'єкти ринку.

## 2. План статистичного спостереження

Одною з особливостей статистичного спостереження є його планомірність, тобто для того, щоб всі його етапи були проведені ефективно, він має проводитись за завчасно розробленим планом. План статистичного спостереження складається з двох частин: програмно-методологічної та організаційної (табл. 2.2.1).

Таблиця 2.2.1.

Складові частини плану статистичного спостереження

Програмно-методологічна частина	Організаційна частина
Мета спостереження	Місце спостереження
Об'єкт спостереження	Час реєстрації
Одиниця спостереження	Джерела і способи отримання даних
Елемент сукупності	Органи спостереження
Програма спостереження	Матеріально-технічне забезпечення
Статистичний інструментарій	

Будь-яке статистичне спостереження проводиться з певною метою, для вирішення чітко визначених і сформульованих завдань. **Мета спостереження** полягає в отриманні статистичних даних для подальшого їх узагальнення, характеристики стану та виявлення закономірностей розвитку суспільних явищ і процесів, а в кінцевому випадку – прийнятті відповідних управлінських рішень. Так, метою обстеження бюджетів домогосподарств є визначення розміру та структури їх доходів і витрат.

Для досягнення мети спостереження потрібно чітко визначити його об'єкт. **Об'єкт спостереження** – сукупність одиниць спостереження. Для визначення суті та меж об'єкту часто встановлюється ценз – значення ознаки (або декількох ознак), що дозволяє відділити одиниці даного спостереження від інших. Так, не можуть бути об'єктом спостереження «промислові підприємства», потрібно обов'язково уточнити, які саме – всі підприємства або тільки дрібні (або великі), дати їх визначення, визначити, які підприємства слід відносити до промислових (чи відносити, наприклад, станції технічного

обслуговування до промислових) та ін. Нечітке визначення об'єкта спостереження, його меж призводить до низької якості отриманих даних.

Кожен об'єкт спостереження складається з окремих одиниць. **Одиниця спостереження** – первинний елемент об'єкта спостереження, ознаки якого підлягають реєстрації та від якого отримують інформацію. Це може бути підприємство, організація, установа, домогосподарство тощо.

Складовою частиною одиниці спостереження є **одиниця (елемент) сукупності** – безпосередній носій ознак, що підлягають реєстрації. Так, при дослідженні успішності студентів окремого факультету вузу, одиницею сукупності є окремий студент, а джерелом інформації, тобто одиницею спостереження, є деканат даного факультету. Одиниця спостереження та одиниця сукупності можуть збігатися. Так, при переписах населення, у бюджетних обстеженнях господарств такими одиницями є домогосподарства.

Після визначення одиниць сукупності та спостереження, для досягнення мети спостереження потрібно розробити програму спостереження. **Програма спостереження** включає перелік ознак одиниць спостереження, що підлягають реєстрації під час проведення спостереження. Зміст програми визначається метою статистичного спостереження, конкретними завданнями, що треба розв'язати. В певній мірі програма залежить також від виділених коштів на її проведення. Якщо коштів замало, програма може бути коротшою, або число одиниць спостереження – менше, та навпаки. Отже, по-перше, програма має включати тільки істотні ознаки, жодних відомостей „на всяк випадок”. По-друге, вона має бути достатньо повною для розв'язання поставлених запитань. Це можливо тоді, коли на запитання отримують повні, достовірні відомості. Всі питання мають бути логічно пов'язані між собою, що дозволяє контролювати правильність відповідей та отримувати додаткову суміжну та побічну інформацію.

Перелік питань програми спостереження міститься в статистичному формулярі. Статистичний формуляр – обліковий документ єдиного зразка, що містить питання програми спостереження та місце для відповідей на них. Він може бути у вигляді звітності, анкети, переписного листа, бланку тощо. Обов'язковим елементом кожного статистичного формуляра є адресна частина, яка містить характеристику об'єкта спостереження, час і місце збору даних. Формуляри бувають двох видів: індивідуальні та спискові. Індивідуальний (картковий) формуляр містить дані лише про одну одиницю спостереження. Списковий формуляр включає дані за декількома одиницями. Саме такі формуляри використовуються при переписах населення. Вони є більш економічними та зручними для контролю та машинної обробки.

Для забезпечення правильного заповнення статистичних формулярів розробляється інструкція – документ, що роз'яснює питання програми спостереження, порядок заповнення статистичного формуляру, вказує спосіб проведення спостереження. В залежності від складності програми спостереження інструкції друкуються у вигляді окремої брошури, або розміщуються на зворотній стороні статистичного формуляру. Інструкція має

бути написана просто, чітко, зрозуміло, що забезпечить успішне проведення спостереження.

Набір статистичних формулярів і інструкцій до їх заповнення складає **статистичний інструментарій** спостереження.

Другою складовою частиною плану статистичного спостереження є **організаційна частина**, яка визначає порядок його проведення. Вона тісно пов'язана з програмно-методологічною частиною, залежить від мети спостереження, визначає місце і час проведення спостереження, органи спостереження, підготовчу роботу.

**Місце спостереження** – місце, де відбувається реєстрація ознак програми та заповнення статистичних формулярів. Найчастіше воно збігається з місцем знаходження одиниць спостереження. Так, статистична звітність підприємств складається за місцем їх знаходження. А при перепису населення реєстрація відомостей відбувається за місцем проживання і т.д.

**Час спостереження** – час, до якого відносяться дані спостереження. Час реєстрації є однаковим для всіх одиниць спостережень. Він поділяється на об'єктивний та суб'єктивний. **Об'єктивним** є час, до якого відносяться дані спостереження. Це певний період або момент часу. У випадку, коли об'єктом спостереження є процес, обирається певний проміжок часу, протягом якого дані нагромаджуються. Коли об'єктом є певний стан явища, обирається момент (або дата) станом на який реєструються дані. Наприклад, облік народжень та смертей відбувається протягом певного періоду (місяць, квартал, рік), визначення чисельності населення – станом на певну дату (на 1 січня, на 1 червня).

При вивченні об'єктів спостереження, які постійно змінюються (за чисельністю, складом та ін.), встановлюється критична дата, станом на яку збираються дані. Так, при індексації основних засобів встановлюється критична дата, на котру вони враховуються. При проведенні переписів населення визначається критичний момент, станом на який реєструються дані. При проведенні українського перепису населення 2001 року критичним моментом була 12 година ночі з 4 на 5 грудня. Ті, хто народився після 12 години ночі, в переписні листи не заносилися, а ті, хто помер після 12 години – були занесені.

**Суб'єктивний час** (період спостереження) – час, протягом якого реєструються дані. Так, перепис населення 2001 р. тривав 10 днів (5.12 по 14.12 включно). Якщо місячна звітність має бути здана 5 числа наступного місяця, суб'єктивним часом буде період з 1 по 5 число. Для отримання об'єктивної інформації період спостереження повинен бути коротким і максимально наближеним до критичної дати (момента).

В плані спостереження вказуються органи спостереження, на які покладена відповідальність за його проведення. Загальнодержавні обстеження на макрорівні (переписи населення) проводяться центральними органами державної статистики: Державним комітетом статистики України та його регіональними відділеннями. Державні обстеження локального характеру забезпечують статистичні відділи відповідних міністерств і відомств.

Обстеження на мікрорівні здійснюються аналітичними відділами підприємств, організацій, фірм, банків та ін.

Перед проведенням статистичного спостереження здійснюється ряд підготовчих заходів, серед яких одне з найважливіших є підбір і підготовка кваліфікованих кадрів. Не менш важливим є матеріально-технічне забезпечення: транспортними засобами, обчислювальною технікою, засобами друкування, статистичним інструментарієм та ін. Обов'язковою умовою успішності спостереження є його пропаганда та реклама в засобах масової інформації, роз'яснення завдань і цілей обстеження, що особливо важливо при проведенні загальнодержавних спостережень.

### 3. Види і способи спостереження

Різновид спостереження визначається ознакою групування.

Схематично види та способи статистичного спостереження представлені на рис. 2.3.1.

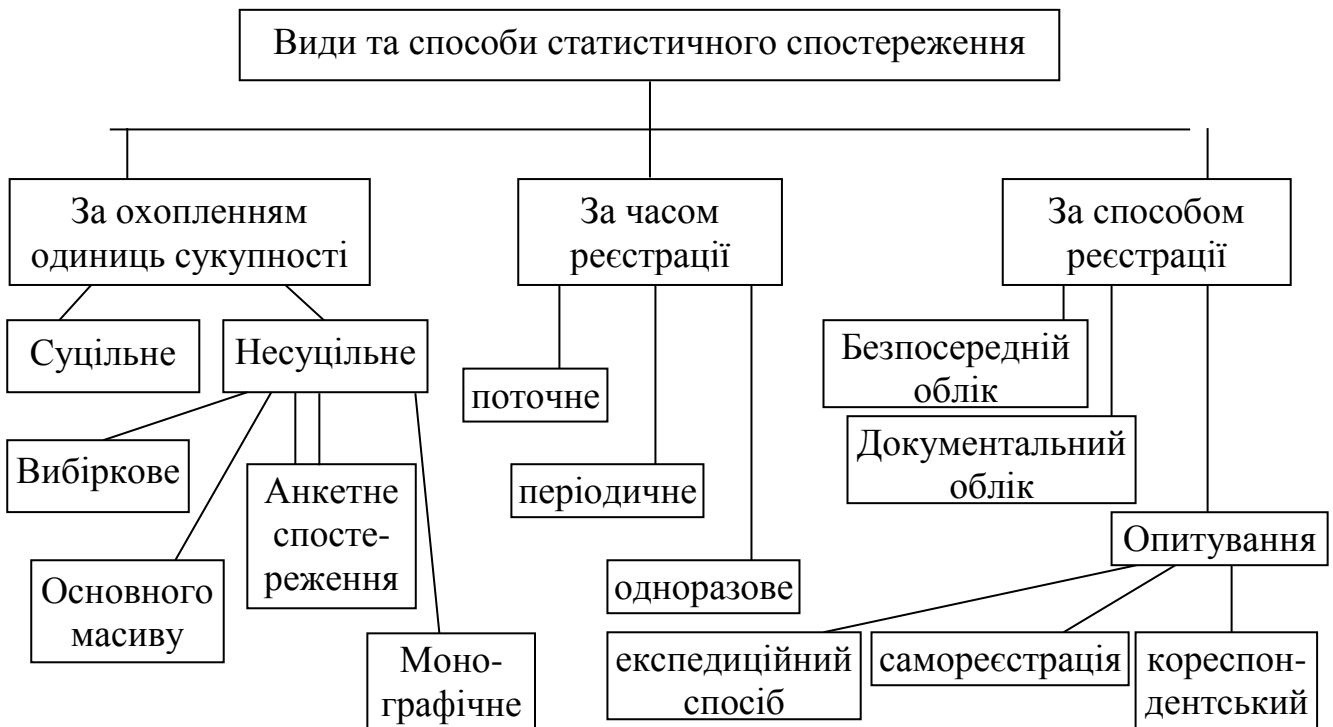


Рис. 2.3.1. Види та способи статистичного спостереження.

З точки зору **охоплення одиниць сукупності** статистичне спостереження може бути суцільним і несучільним. При **суцільному** спостереженні обліку підлягають всі одиниці сукупності. Воно використовується при переписах населення (український перепис населення 2001 р.), при отриманні даних у вигляді звітності від підприємств і організацій і т.д.

**Несуцільне** – спостереження, при якому обстеженню підлягає частина одиниць сукупності, на основі якої можна отримати узагальнюючу

характеристику всієї сукупності. Несуцільні обстеження мають певні переваги перед суцільними. Вони є дешевшими (за рахунок меншої кількості одиниць сукупності), дозволяють використовувати більш детальну програму обстеження, а також більш оперативними, тобто швидше отримувати результати.

Несуцільне спостереження може бути різним: вибірковим, основного масиву, анкетним і монографічним. Основним є вибіркове спостереження.

**Вибірковим** є спостереження, при якому характеристика всієї сукупності дається на основі її частини, відібраної у випадковому порядку. Випадковість відбору одиниць гарантує незалежність результатів вибірки від бажання тих, хто її проводить, і звільняє її від багатьох помилок. Вибіркове спостереження широко використовують в різних галузях економіки: при вивченні якості продукції, попиту покупців на окремі види товарів та ін. Найбільш відомим вибірковим спостереженням є бюджетні обстеження домогосподарств.

Спостереження **основного масиву** охоплює ту частину одиниць сукупності, обсяг значень вивчаємої ознаки у яких, визначає розмір явища. Так організовано спостереження за цінами на міських ринках. Кожного місяця 25-го числа працівники органів статистики реєструють ціни на основні сільськогосподарські продукти, що реалізуються на ринках великих міст та промислових центрів, де проживає понад 50% населення країни, та частка торгівлі яких в загальному обсязі становить біля 70%. Використання методу основного масиву часто вимагає встановлення цензу, тобто значення ознаки, яке обмежує об'єкт спостереження. Наприклад, обстеження промислових підприємств з числом робітників понад 1000 чоловік, або при обстеженні дрібних підприємств – до 100 чоловік.

При **анкетному** обстеженні збір даних оснований на добровільному заповненні анкет. Як правило, повернутих анкет буває менше, ніж розданих. Крім того, достовірність отриманого матеріалу достатньо складно перевірити. Тому дане спостереження використовується лише тоді, коли не потрібні точні характеристики. Найчастіше його використовують в соціологічних обстеженнях, при вивченні громадської думки щодо різноманітних соціальних умов тощо.

**Монографічне** обстеження – це детальний опис окремих, але типових одиниць об'єкту спостереження для поглибленого вивчення тих сторін суспільного явища, які не були висвітлені масовим спостереженням. Прикладом є етнографічні обстеження.

За **часом реєстрації** даних статистичне спостереження поділяється на поточне, періодичне та одноразове.

**Поточне** (неперервне) спостереження проводиться постійно, по мірі виникнення явищ. Наприклад, так реєструються народження та смерті, шлюби та розлучення, на підприємствах враховуються явки та неявки робітників, випуск продукції та ін.

**Періодичне** спостереження проводиться через певні (найчастіше рівні) проміжки часу. Прикладом є переписи населення, облік успішності студентів за даними екзаменаційних сесій та ін.

**Одноразове** спостереження проводиться для визначення певних соціально-економічних завдань один раз або через невизначені проміжки часу за необхідністю. Так здійснюється перепис житлового фонду, перепис худоби та ін

Статистичні спостереження мають декілька джерел отримання даних: безпосередній облік, документальний облік і опитування.

**Безпосередній облік** здійснюється шляхом реєстрації ознак одиниць сукупності на основі безпосереднього огляду, підрахунку, зважування і т.д. Так при переписі вагонів безпосередньо оглядається кожен вагон.

**Документальний облік** ґрунтується на систематичних записах в первинних документах. Цей спосіб використовується при складанні звітності підприємствами.

Безпосередній та документальний облік забезпечують найбільшу достовірність статистичних даних.

**Опитування** – це отримання відомостей зі слів опитуваного. Опитування може здійснюватися по-різному. В статистичній практиці використовуються такі основні способи: експедиційний, самореєстрації та кореспондентській.

**Експедиційний** спосіб полягає в тому, що спеціально підготовлені реєстратори самостійно на основі опитування заповнюють формуляри спостереження та одночасно перевіряють правильність відповідей. Цей спосіб дозволяє отримати достовірні дані, але він дорогий. Найважливіші статистичні обстеження (переписи населення в нашій країні) проводяться саме цим способом.

При **самореєстрації** облік відомостей здійснюють самі респонденти. Так, у США дані перепису населення, одержані цим способом, дають біля 67% повернення заповнених переписних листків. Решта даних отримують експедиційним способом.

**Кореспондентський** спосіб полягає в тому, що відомості надсилають в органи статистики спеціальні кореспонденти. Перевага даного методу полягає в тому, що він дешевий, однак якість відомостей є невисокою, оскільки залежить від відповідальності кореспондентів та їх відношення до поставлених запитань. Використовуються при вивченні споживчого попиту населення, забезпечення товарами певного виду окремих регіонів і т.д.

Використання на практиці різних видів спостережень залежить, як правило, від особливостей досліджуваного об'єкту. Складність об'єкту може викликати необхідність поєднання зазначених видів і способів спостереження.

#### 4. Помилки спостереження

Внаслідок відхилення отриманих результатів від їх фактичних значень виникають помилки спостереження. В залежності від характеру та степені

впливу на кінцеві результати спостереження, від джерел і причин виникнення неточностей, зазвичай виділяються помилки реєстрації та репрезентативності.

**Помилки реєстрації** – різниця між зафіксованими значеннями ознаки у одиниці спостереження та дійсним його значенням, що виникає в результаті неправильної помилкової реєстрації фактів. Вони бувають випадковими та систематичними, найчастіше виникають при опитуванні, але допускаються при безпосередньому або документальному спостереженні.

**Випадкові** помилки виникають в наслідок випадкових причин (описки, неточний вислів, запис не в ту графу і т.д.). Як правило при великому числі спостережень не впливають на кінцеві результати в зв'язку з тим, що вони взаємно погашаються. **Систематичні** – помилки реєстрації, що виникають в силу постійно діючих, невідповідних причин. На відміну від випадкових, вони є небезпечними, оскільки призводять до викривлення даних (неточність вимірювального приладу, приписки або приховування в звітності та ін.).

Систематичні помилки, в свою чергу, бувають навмисними та ненавмисними. **Навмисні** помилки отримують в наслідок свідомого викривлення дійсності. Так, найчастіше, люди вважають за необхідне зменшувати свої доходи, підприємства – збільшувати свої витрати та ін. **Ненавмисні** помилки викликані неточністю і недосконалістю програми спостережень, недбалістю реєстраторів, неосвіченістю респондентів і т.д.

**Помилки репрезентативності (представництва)** – розбіжності між значеннями ознаки вибіркової та генеральної сукупності. Виникають вони внаслідок невідповідності складу відібраної для обстеження сукупності складу всієї вивчаємої сукупності, хоча реєстрація ознак була проведена точно. Помилки репрезентативності також бувають **випадковими** та **систематичними**. Перші з них виникають в результаті того, що вибірка сукупність недостатньо точно відтворює генеральну. Інші виникають внаслідок порушення правил випадкового відбору одиниць генеральної сукупності у вибірку. На відміну від випадкових, систематичні помилки кількісно неможливо вимірити.

Помилки спостереження є різноманітними та взаємопов'язаними між собою. В різних джерелах розглядаються різні помилки за різними ознаками. Спроба систематизації наведена в таблиці 2.4.1.

Для виявлення та виправлення помилок спостереження здійснюється перевірка та контроль даних. Насамперед проводиться **перевірка** повноти охоплення одиниць спостереження. Для цього вивіряються дані за списками підприємств, організацій тощо, перераховуються заповнені анкети та ін. Одночасно відбувається **зовнішній контроль** формулярів спостереження (наявність і повнота записів). Після цього проводиться арифметичний та логічний контроль.

**Арифметичний контроль** полягає в перевірці точності арифметичних результатів, розрахунків показників, що містяться в статистичному формулярі. Він ґрунтується на взаємозв'язку показників, який може бути перевірений

## Класифікація помилок спостереження

Ознаки класифікації	Види помилок
Характер помилок	Випадкові Систематичні
Стадія виникнення	Помилки реєстрації Помилки при підготовці даних до обробки Помилки в процесі обробки
Причини виникнення	Помилки репрезентативності Навмисні Ненавмисні

арифметичними діями. Арифметичний контроль використовується для перевірки загальних підсумків, дозволяє точно визначити наявність помилок.

**Логічний контроль** полягає в співставленні відповідей на взаємопов'язані питання з метою виявлення логічно несумісних відповідей. Класичним прикладом є взаємозв'язок даних переписних листів: питання про вік, освіту, шлюбний стан взаємно контролюються. Наприклад, якщо в переписному листі зафіксовано: вік – 10 років, освіта – вища, шлюбний стан – одружений, це означає, що помилка допущена при реєстрації віку людини. Логічний контроль може проводитись на основі порівняння з даними минулих періодів, встановлення можливих меж значення ознак (максимального та мінімального).

Перевірка та контроль даних завершує перший етап статистичного дослідження.

## Тема 3

**ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ**

1. Суть статистичного зведення та групування
2. Основні завдання і види групування
3. Основні питання методології статистичного групування
4. Ряди розподілу
5. Статистичні таблиці
6. Статистичні графіки

**1. Суть статистичного зведення та групування**

Серед різноманітних явищ можна вловити наявність кінцевого числа видів або типів. Обличчя окремої людини неповторне, але їх можна

класифікувати за типами (довге, худе, кругле і т. д.). Підприємства можна розглядати за розмірами, за фінансовим станом, за формами власності і т. д.

Перший етап статистичного дослідження – статистичне спостереження. В результаті спостереження отримуємо дані про окремі одиниці сукупності. Як правило, ці дані характеризують їх з різних сторін. Узагальнюючу характеристику сукупності в цілому отримують за допомогою систематизації і групування інформації, тобто її обробки, яка здійснюється вже на другому етапі статистичного дослідження. В процесі статистичного зведення здійснюється перехід від одиничного до загального.

**Статистичним зведенням** називають упорядкування, систематизацію і наукову обробку статистичних даних. В процесі зведення підраховують, узагальнюють матеріали спостереження з тим, щоб вивчити характерні риси та істотні відмінності тих чи інших явищ, виявити закономірності їх розвитку.

Зведення розрізняють за рядом ознак.

За **організацією робіт** розрізняють централізоване і децентралізоване.

При **централізованому** зведенні матеріали спостереження обробляють і систематизують у центральному органі державної статистики – Державному комітеті статистики .

При **децентралізованому** – всю роботу щодо узагальнення даних спостереження виконують на місцях, а в центральний статистичний орган надсилають лише зведені матеріали.

За **складністю побудови** зведення буває просте і складне.

**Просте** зведення – простий підрахунок підсумків первинного статистичного матеріалу.

**Складне** зведення передбачає вибір групувальних ознак і встановлення меж групування, підрахунок групових і загальних підсумків, а також викладання результатів зведення у вигляді статистичних таблиць чи графіків.

На практиці не завжди обробка матеріалу закінчується отриманням загальних підсумків по сукупності в цілому. Як правило, інформація систематизується, виділяються окремі сукупності, тобто здійснюється статистичне групування.

**Групування** – це розподіл сукупності на групи і підгрупи за істотними ознаками для всебічного вивчення суспільних явищ і процесів.

Треба дотримуватись певних правил при проведенні групування:

- здійснення всебічного аналізу суті і природи явища, що дозволяє визначити його типові риси і відмінності;
- чітке визначення істотних ознак, за якими воно проводиться;
- об'єктивне, обґрунтоване визначення інтервалів групування таким чином, щоб в утворені групі об'єднувались подібні одиниці сукупності, а окремі групи суттєво відрізнялись одна від одної.

Групування є основним методом статистики. Це пов'язано з тим, що воно виконує дві функції:

По-перше, розподіляє сукупності на однорідні групи;

По-друге, визначає межі і можливості застосування інших статистичних методів.

## 2. Основні завдання і види групування

В статистиці групування використовують для вирішення різноманітних завдань. Серед них виділяють:

1. Виявлення соціально-економічних типів явищ;
2. Вивчення структури та структурних зрушень;
3. Дослідження взаємозв'язку і залежності між ознаками.

Для рішення цих завдань використовують відповідно типологічні, структурні і аналітичні групування.

**Типологічні групування** допомагають виділяти найхарактерніші групи, типи явищ, з яких складається неоднорідна сукупність, визначають істотні відмінності між ними, а також ознаки, що є спільними для усіх груп.

Прикладом може бути розподіл підприємств за формами власності, розподіл населення за сферою виробничої діяльності.

**Структурні групування** характеризують розподіл якісно однорідної сукупності на групи за певною ознакою. За допомогою їх вивчають склад населення за віком, статтю, національністю, освітою та іншими ознаками.

**Типологічні групування** відрізняються від структурних лише за метою дослідження, за формою вони збігаються.

При вивченні взаємозв'язків розглядається щонайменше дві ознаки. Одна з них відображає причину і називається **факторною**, друга – наслідок і є **результативною** ознакою.

### Схема типологічного і структурного групування

Групи за істотною ознакою	Кількість одиниць сукупності	Система показників			
		1	2	3	...
Разом					

Аналітичні групування проводяться за факторною ознакою і в кожній групі визначається середня величина результативної ознаки.

В залежності від числа ознак групування поділяють на прості і складні.

**Прості** – це групування за однією ознакою (структурні, типологічні, аналітичні).

### Схема аналітичного групування

Групи за факторною ознакою	Кількість одиниць сукупності	Середнє значення результативної ознаки
Разом		x

Окремим випадком простого групування є **класифікація** – систематизований розподіл явищ і об’єктів на певні групи, класи на основі їх схожості і відмінності. Класифікація діє певний період часу. Основа класифікації – атрибутивна ознака. Прикладом класифікації є класифікація видів економічної діяльності, галузей народного господарства, товарів, професій, країн світу, основних засобів тощо. Групування будують відповідно до конкретної мети.

**Складні** – групування за двома і більше ознаками.

**Комбінаційні** – це групування, в основі якого послідовно скомбіновано дві та більше ознаки.

### Схема комбінаційного групування

Групи за I-ою істотною ознакою	Групи за II-ою істотною ознакою	Кількість одиниць сукупності	Система показників	
			1	...
Разом				

### 3. Основні питання методології статистичного групування

При побудові групування першим питанням є **вибір групувальних ознак**.

Групування проводиться за атрибутивними або кількісними ознаками. Для атрибутивної ознаки кількість груп дорівнює числу її різновидів: розподіл за національністю, за рівнем освіти. За альтернативною ознакою виділяють тільки дві групи. Наприклад, розподіл населення за статтю: чоловіки і жінки.

**Принципи формування груп** в групуванні:

- рівність частот;
- кратність інтервалів;
- рівність інтервалів.

При групуванні за кількісною ознакою виникає питання щодо кількості груп і величини інтервалів. Інтервали можуть бути нерівні і рівні.

Нерівні інтервали можуть прогресивно збільшуватися або зменшуватися. Використання нерівних інтервалів необхідне тоді, коли коливання ознаки здійснюється нерівномірно і у великих межах.

Якщо значення групувальної ознаки змінюється рівномірно, то виділяються рівні інтервали груп.

## Ширина рівного інтервалу

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m},$$

де  $x_{\max}$  – найбільше значення ознаки,  $x_{\min}$  – найменше значення ознаки,  $m$  – кількість груп.

Багато, щоб в групі було не менше п'яти одиниць, що дозволяє усунути випадковість і виявити закономірність.

Якщо інтервали мають верхні і нижні межі груп вони є закритими. У відкритих немає або верхньої, або нижньої межі.

Середина інтервалу визначається як сума верхньої і нижньої межі, поділена на 2, або з верхньої відняти (або до нижньої додати) половину величини інтервалу у відкритих інтервалах.

Групи типологічного групування формуються не за математичним, а за соціально-економічним змістом. Межа інтервалу розглядається як умовна межа переходу кількості в нову якість. Число груп залежить від кількості існуючих типів.

Величина інтервалу пов'язана з **кількістю груп**. Надто велика кількість груп спричинить розпилення елементів сукупності, подібні елементи попадуть до різних груп. Якщо кількість груп мала, навпаки, в одну групу об'єднуються елементи різних типів, що приведе до помилкових висновків.

Орієнтовно кількість груп для рівних інтервалів визначають з допомогою формули, яку запропонував американський вчений Стерджес:

$$m = 1 + 3,332 \lg n,$$

де  $n$  – чисельність елементів сукупності.

За даною формулою число груп в залежності від числа елементів сукупності дорівнює:

$n$	15-24	25-44	45-89	
$m$	5	6	7	і т.д.

Інколи виникає потреба у використанні **вторинного групування** – утворення нових груп на основі існуючих. Воно здійснюється двома методами:

1. метод укрупнення (збільшення) інтервалів;
2. метод часткового перегрупування.

## 4. Ряди розподілу

Основою будь-якого групування є ряд розподілу.

**Ряд розподілу** – упорядковане розміщення одиниць сукупності за групувальною ознакою. Він складається з варіантів і частот.

**Варіанти ( $x$ )** – окремі значення групувальної ознаки.

**Частоти ( $f$ )** – числа, які показують, скільки разів повторюються окремі значення варіантів. Замість частот може бути частка ( $w$ ), виражена

коефіцієнтом чи відсотком, кумулятивні частоти та частки. Кумулятивною називають накопичену частку (частоту).

Залежно від групувальної ознаки виділяють атрибутивний і варіаційний ряди розподілу.

**Атрибутивний ряд** – це ряд, який побудований за атрибутивною ознакою (розподіл студентів за спеціальністю).

**Варіаційний ряд** – ряд, який побудований за кількісною ознакою.

Варіаційні ряди, залежно від групувальної ознаки, поділяють на дискретні та інтервальні.

**Дискретний ряд** розподілу утворюється за дискретною ознакою, кількість значень якої обмежена.

**Інтервальний ряд** будують за неперервною ознакою або за дискретною ознакою, яка варіює в широких межах. При цьому варіанти групуються в рівні інтервали, а частоти відносяться не до окремого значення ознаки, як у дискретних рядах, а до всього інтервалу. Прикладом є розподіл підприємств за числом робітників.

## 5. Статистичні таблиці

«Яка безодня життя, повного запалу,  
пристрастей і думки, дивиться  
на нас із статистичних таблиць!»  
І. Ільф, Є. Петров

Після того, як дані зібрані і згруповані, їх важко сприймати і аналізувати без певної наочної систематизації. Вперше застосував таблиці для характеристики суспільних явищ в 1727 році російський державний діяч І.К. Кирилов. На заході – датський вчений Анхерсен.

**Статистичні таблиці** призначені для найбільш раціонального, наочного та систематизованого викладення результатів зведення і групування статистичних даних.

Ці таблиці складаються не лише на заключному етапі аналізу. В процесі обробки статистичних даних користуються допоміжними робочими таблицями. Їх слід відрізнити від допоміжних розрахункових таблиць (логарифмічних таблиць, коефіцієнтів).

Статистичними таблицями вважають тільки ті, що містять наслідки статистичного аналізу соціально-економічних явищ і процесів.

За зовнішнім видом статистична таблиця є ряд горизонтальних рядків і вертикальних граф. Перетин рядків і граф утворює клітини таблиці.

Сукупність горизонтальних рядків і вертикальних граф без наведення числових даних утворює макет статичної таблиці.

Обов'язковими атрибутами статистичної таблиці є загальний і внутрішні заголовки.

**Загальний заголовок** має коротко і чітко характеризувати її зміст. У ньому зазначається, що характеризують в таблиці, до якої території відносяться дані, на який час і в яких одиницях.

### Макет статистичної таблиці

Таблиця №

#### Загальний заголовок

Присудок Підмет	Верхні заголовки						
А	1	2	3	4	5	6	...
			Клітинка таблиці			с	
р	я	д	о	к		т	
						о	
Бічні заголовки						в	
						п	
						ч	
						и	
Разом						к	

**Внутрішні заголовки** таблиці розміщуються збоку і зверху.

Подібно до граматичного речення у статистичній таблиці розрізняють підмет і присудок.

**Підмет таблиці** – статистична сукупність, ті об'єкти або частини їх, які характеризуються рядом числових показників. Підмет розміщується зліва.

**Присудок** – показники, що характеризують статистичну сукупність. Присудок розміщується справа.

У бічних заголовках розкривається зміст підмета, у верхніх – зміст присудка.

При складанні статистичних таблиць необхідно дотримуватися таких **правил**:

1. Таблиця має бути по можливості невеликою за розміром, включати тільки ті дані, які необхідні для вивчення певного явища;

2. Загальний заголовок відображає основний зміст таблиці, місце і час, в який відбувається дія явища, заголовки підмета і присудка зазначаються чітко, коротко і змістовно;

3. Якщо число показників присудка велике, їх треба пронумерувати. Підмет позначають великими літерами, а присудок – цифрами.

4. Використовують тільки загальноприйняті скорочення;

5. Багатозначні абсолютні показники округлюються;

6. Якщо немає відомостей про розмір явищ, то у відповідній клітинці проставляються 3 крапки «...», відсутність явища позначають тире « – », число 0,0 ставиться у тих випадках, коли величина показника таблиці не перевищує 0,05, х – клітинка не заповнюється;

7. Кількісні показники у межах однієї графи повинні наводитися з однаковою точністю, тобто до 0,1, до 0,01 тощо;

8. Якщо наведені показники мають різноманітні одиниці вимірювання, їм виділяють спеціальну графу;

9. Таблиці мають бути замкненими, тобто мати підсумкові або середні по сукупності показники, винятком є аналітичні таблиці, в яких підсумки не обов'язкові.

10. Перенос таблиці: в кінці сторінки має поміститися номер таблиці, загальний заголовок, шапка таблиці і хоча б один рядок з числовими даними (бажано більше).

Таблиця №

Загальний заголовок

Підмет \ Присудок	Верхні заголовки						
	1	2	3	4	5	6	...
А							

Тоді на наступній сторінці з правого боку рядку

Закінчення таблиці №

А	1	2	3	4	5	6	...
Всього							

Шапка таблиці (верхні заголовки) не повторюється, лише рядок з позначеннями стовпців, далі йде решта рядків таблиці.

**Класифікація статистичних таблиць**

За **характером підмета** таблиці бувають:

- прості – в підметі наводиться перелік одиниць сукупності: перелікові, (підприємств), територіальні (районів), хронологічні;
- групові – в підметі міститься групування сукупності за будь-якою ознакою при розгорнутому присудку;
- комбінаційні – в підметі міститься групування сукупності за двома і більше ознаками.

За **характером присудку** таблиці поділяють:

- з простою розробкою – коли в присудку міститься перелік ряду ознак
- з комбінаційною розробкою – в присудку наводяться комбінації ознак

За **метою групування** таблиці поділяють на

- структурні, типологічні, аналітичні
- спеціального призначення (балансові, матричні) – використовуються при аналізі міжгалузевих зв'язків, при складанні балансів і т. д.

## 6. Статистичні графіки

**Статистичний графік** – це спосіб наочного подання і викладення даних за допомогою геометричних знаків та інших графічних засобів з метою їх узагальнення і аналізу.

Графіки є особливим видом графічних зображень. Основна відмінність статистичних графіків від інших графічних зображень полягає в тому, що предметом зображення перших завжди є статистичні дані, цифрові показники, які отримують внаслідок статистичного дослідження масових суспільних явищ і процесів.

### **Основні елементи статистичних графіків**

Графічне зображення статистичних даних здійснюється за допомогою геометричних площинних знаків – крапок, ліній, площин, фігур та їх різних комбінацій.

Всі графіки мають однакові складові елементи: поле графіка, графічний образ, просторові і масштабні орієнтири, експлікацію графіка.

**Поле графіка** – це простір, у якому розміщуються геометричні або інші графічні знаки. Розмір поля залежить від призначення графіка. Пропорції його сторін мають сприяти зоровому сприйманню зображених даних. На практиці найчастіше відношення сторін становить 1:1,3; 1:1,5 або 1:1,4. Здебільшого графіки доцільно будувати прямокутної форми, але при вивченні взаємозв'язку між явищами краще використовувати квадратні графіки.

**Графічний образ** – це сукупність геометричних або графічних знаків, за допомогою яких відображаються статистичні дані, є основою графіка. Серед геометричних знаків важливе місце займають крапки, які відображають значення окремих елементів статистичної сукупності або груп. Наступним важливим знаком є відрізки прямих ліній, що з'єднують крапки. Довжина відрізка характеризує розмір, величину явища, а кут нахилу – інтенсивність зміни в часі або просторі. Ланцюг відрізків, що з'єднує крапки, утворює ламану лінію, яку називають кривою. Широко використовуються також площинні геометричні фігури: кола, прямокутники, квадрати, півкола, сектори тощо. Вибір графічного образу залежить від того, який аспект має висвітлити графік.

**Просторові орієнтири** потрібні для визначення порядку розміщення графічних знаків у полі графіка. Цей порядок визначається характером статистичних даних і задається системою координат. Найчастіше використовується прямокутна та радіальна система координат. У прямокутній системі координат положення будь-якої точки визначається довжиною двох перпендикулярів, опущених з даної точки на вісь абсцис і ординат. Полярна система координат будується навколо точки, яку називають полюсом. Вона розташована на прямій лінії – полярній осі. Положення кожної точки визначається полярним радіусом (відстань точки до полюса) і полярним кутом (кут, відрахований від полярної осі проти часової стрілки).

**Масштабні орієнтири** – це масштаб, масштабна шкала і масштабний знак, які застосовуються для визначення розмірів геометричних та інших

знаків. Масштаб – це умовна міра переведення числового значення статистичної величини у графічну. Масштабна шкала – лінія, поділена відповідно до прийнятого масштабу. Вона складається з трьох елементів: лінії, яка є опорою шкали; поділів або позначок шкали; числових значень, що відповідають поділу шкали. Масштабні знаки – знаки-еталони, за допомогою яких зображують статистичні дані у вигляді квадратів, кругів, силуетів тощо.

**Експлікація графіка** – словесні пояснення його змісту і основних елементів. Вона включає в себе загальний заголовок графіка, підписи біля масштабних шкал тощо. Загальний заголовок повинен ясно і коротко розкривати основний зміст рисунку, давати характеристику місця і часу. На кожній масштабній шкалі графіка потрібно чітко вказати розміщені на них статистичні величини, а також одиниці їх вимірювання. Графік може мати примітки, в яких вказуються джерела статистичних даних.

### **Класифікація графіків**

Графіки, що використовуються в статистиці, дуже різноманітні.

За **загальним призначенням** графіки поділяють на аналітичні, ілюстративні та інформаційні.

За **функціонально-цільовим** призначенням – графіки групування і рядів розподілу, графіки рядів динаміки, графіки взаємозв'язку та графіки порівняння.

За **видом поля** графіки поділяються на діаграми та статистичні карти.

За **формою графічного образу** – крапкові, лінійні, площинні, просторові і фігурні.

За **типом системи координат** виділяють графіки у прямокутній і у полярній системі координат.

За **типом масштабних шкал** – графіки з рівномірними, нерівномірними і змішаними шкалами.

### **Графіки рядів розподілу**

Істотну допомогу в аналізі варіаційних рядів та його властивостей забезпечує графічне зображення. Для побудови графіків розподілу застосовують прямокутну систему координат. При цьому на осі абсцис відкладають значення варіюючої ознаки, а на осі ординат – відповідно частоти або частки, або щільності розподілу. Графічно дискретний ряд розподілу зображується у вигляді полігону, інтервальний – у вигляді гістограми.

**Полігон** – лінійний графік, при цьому на осі X відкладаються значення варіант, а на осі Y – частоти (частки). Використовується для графічного зображення дискретних та атрибутивних рядів розподілу.

**Гістограма** (з грецької «гістос» – тканина, побудова) – це стовпчикова діаграма, на осі X відкладають інтервали ряду, висота яких дорівнює частотам (часткам), що відмічені на осі Y. Гістограму можна перетворити у полігон, з'єднавши відрізками прямої лінії середини вершин стовпчиків. Ряд розподілу з нерівними інтервалами також зображується у вигляді гістограми, але на осі Y відмічається не частота (або частка) інтервалу, а щільність розподілу.

**Щільність розподілу** – це кількість елементів сукупності, що припадає на одиницю ширини інтервалу групувальної ознаки.

Абсолютна щільність

$$f_i' = \frac{f_i}{h_i}$$

Відносна щільність

$$w_i' = \frac{w_i}{h_i}$$

Для зображення кумулятивних рядів розподілу використовують такі графіки як кумулята й огіва.

**Кумулята** – лінійний графік, подібний до полігону, але при цьому на осі X відкладаються значення варіант, а на осі Y – кумулятивні (накопичені) частоти (частки). Якщо кумулята будується для інтервального ряду розподілу, на осі X відкладаються верхні межі інтервалів.

**Огіва** відрізняється від кумуляти тим, що на осі X відкладаються кумулятивні (накопичені) частоти (частки), а на осі Y – значення варіант.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II

### Узагальнюючі статистичні показники

#### Тема 4

### СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Суть та види статистичних показників
2. Абсолютні величини
3. Відносні величини
4. Системи статистичних показників

#### 1. Суть та види статистичних показників

В даному розділі продовжено знайомство з основними поняттями статистики, одним з яких є статистичний показник. Це пов'язано з тим, що будь-яка статистична інформація створюється, зберігається та передається у вигляді статистичних показників. Філософія розглядає статистичний показник як міру, тобто єдність якісного і кількісного відображення властивостей явищ і процесів суспільного життя.

**Статистичний показник** – це узагальнююча кількісна характеристика масових суспільних явищ і процесів в їх якісній визначеності в конкретних умовах простору і часу. В даному визначенні підкреслено особливість статистичного показника: одночасна наявність в ньому чотирьох обов'язкових визначеностей (атрибутів), що наведені на рис. 5.1.1.



Рис 5.1.1. Визначеності статистичного показника

*Кількісна визначеність* – це величина явища, яка виражена відповідною одиницею виміру. Ці величини можуть характеризувати:

- обсяги (розміри) явищ (чисельність студентів, обсяг виробництва);
- їх рівні (рівень успішності, рівень рентабельності);

- співвідношення(між викладачами і студентами, між чоловіками і жінками).

В статистиці немає абстрактних чисел як в математиці, що характеризуються тільки величиною, знаком, формою. Статистика використовує не числа, а статистичні показники, які, в переважній більшості, мають одиниці виміру.

*Якісна визначеність* показника характеризує суть явища і відображається с його назві. Наприклад, продуктивність праці, обсяг основних засобів і т.д.

Будь - який статистичний показник має *територіальні* (галузеві, відомчі та ін.) межі. Крім того, в ньому вказується до якого *часу* відносяться дані. Число, що не має хоча б однієї із зазначених визначеностей, не є статистичним показником. Наприклад, чисельність населення (населення – якісна визначеність показника чисельності) м. Луцька (визначеність простору) на 1.01.2004 р. (визначеність часу) становила 202,6 тис. чол. (кількісна визначеність).

Основою будь-якого показника є ознака, що характеризує властивість одиниці сукупності. Саме ознака формує якісну визначеність показника. Вона існує незалежно від того, чи знаходить відображення в показниках чи ні. Так, вік людини – це його ознака, яку можна вимірювати з різною точністю – в роках, місяцях або охарактеризувати датою народження.

На відміну від ознаки показник – це узагальнююча характеристика. Отже, він характеризує або групу одиниць, або всю сукупність в цілому. Побудова статистичного показника залежить від мети та завдань дослідження, а його ефективність, якість – від сучасного розвитку науки. На одній ознаці, тобто на одній об'єктивній основі, можливо побудувати декілька показників. Так, на основі віку людини (ознака) можна побудувати такі показники: середній вік (середня величина), очікувана тривалість життя (абсолютна величина), населення у віці від 20 до 40 років (форма розподілу) та ін.

Статистичні показники виконують цілий ряд функцій. Серед них основними є: пізнавальна і управлінська.

Основною функцією статистичних показників є **пізнавальна**. Вона полягає в тому, що статистична інформація характеризує стан і закономірності розвитку природних і соціально - економічних масових явищ, інтенсивність процесів, що відбуваються як в суспільстві, так і в економіці.

Дуже важливою є **управлінська** функція статистичних показників, оскільки в розвинутому суспільстві управлінські рішення всіх рівнів приймаються тільки на основі аналізу соціально-економічних даних.

Різноманітність об'єктів, цілей та завдань статистичного дослідження вимагає використання різних видів статистичних показників. В даному підрозділі розглядається лише загальна класифікація показників, що наведена в табл. 5.1.1.

## Класифікація статистичних показників

Основи класифікації	Види показників
1. За якісною визначеністю показника	Показники, що відображають властивості об'єктів. Показники, що відображають статистичні властивості масових явищ і процесів.
2. За кількісною визначеністю показника	Абсолютні. Відносні.
3. За способом обчислення (за суттю явищ)	Об'ємні (первинні, кількісні). Якісні (похідні, вторинні).
4. За ступенем агрегування	Індивідуальні. Узагальнюючі.
5. За ознакою часу	Моментні. Інтервальні.
6. По відношенню до характеризованої властивості	Прямі. Обернені.

**Показники, що характеризують властивості об'єктів** – це показники, при побудові яких за їх якісну сторону відповідає конкретна наука, а за методику розрахунку кількісної сторони, їх форму – статистика. Наприклад, якісний зміст демографічних показників народжуваності, смертності, шлюбності, розлучення визначає демографія, показника національне багатство, валовий внутрішній продукт, національний дохід – економічна теорія і т.д.

**Показники, що відображають статистичні властивості масових явищ і процесів**, не залежать від їх конкретного змісту. До них відносяться: середні величини, показники варіації, показники тісноти зв'язку, показники динамічних рядів та ін. Їх зміст, форму, методику побудови визначає тільки статистика. Ці показники будуть розглянуті в наступних розділах.

За кількісною визначеністю показники поділяються на **абсолютні** та **відносні**. Їх докладно розглянемо в наступних підрозділах.

За суттю явищ, що вивчаються (в деяких джерелах за способом обчислення), розрізняють показники об'ємні і якісні. **Об'ємні** (кількісні, первинні) – це показники, що характеризують обсяг ознак або сукупності. Їх отримують внаслідок зведення даних статистичного спостереження та представляють у вигляді абсолютних величин. Це обсяг виробленої продукції, роздрібного товарообігу, чисельність населення і т.д.

**Якісні** (похідні, вторинні) показники виражають кількісні співвідношення, рівень ознаки. Вони визначаються на базі об'ємних (первинних) показників і мають форму відносних або середніх показників. Наприклад, рівень продуктивності праці, середня заробітна плата та ін.

**Індивідуальні** показники характеризують окрему одиницю статистичної сукупності – окреме явище чи об'єкт. Наприклад, продуктивність праці на промисловому підприємстві. **Узагальнюючі** показники відображають всю сукупність в цілому. Наприклад, середня продуктивність праці в промисловості. Показники, що характеризують окремі частини (групи) сукупності, називаються частковими або груповими.

За ознакою часу показники поділяються на моментні та інтервальні. **Моментні** показники дають характеристику явища, що вивчається, станом на певну дату. Це може бути чисельність студентів, величина основних засобів, товарних запасів і т.д. **Інтервальні** показники виражають розвиток явищ за певні періоди часу (місяць, квартал, рік тощо). Прикладом є число народжених, обсяг виробленої продукції та ін. Інтервальні показники за своєю природою адитивні, тобто їх можна сумувати та отримувати показники за більш тривалі періоди.

Для характеристики одного і того ж явища можуть використовуватися взаємообернені показники: прямі та обернені. Якщо **прямі** показники зростають зі збільшенням явища, тоді **обернені**, відповідно, зменшуються. Так, прямий показник – фондовіддача основних засобів, тоді обернений – фондоємність продукції.

При побудові статистичних показників слід дотримуватися певних *вимог*, для забезпечення об'єктивного, точного відображення суті явищ, що вивчається:

- статистичні показники мають ґрунтуватись на положеннях економічної теорії та статистичної методології;
- вони мають надавати найбільш повну інформацію за охопленням одиниць сукупності та за комплексним відображенням всіх сторін явища, що вивчається;
- мають забезпечити порівнянність даних в просторі та часі;
- мають забезпечити точність і достовірність вихідної інформації, на основі якої вони розраховуються.

## 2. Абсолютні величини

Абсолютні показники відіграють в аналізі соціально-економічних явищ і процесів дуже важливу роль. Всі найважливіші макроекономічні показники, що характеризують велич і могутність держави, є саме абсолютними величинами: валовий внутрішній (національний) продукт, національний дохід і т.д.

**Абсолютні величини** характеризують розміри масових явищ і безпосередньо пов'язані з їх фізичною та соціально-економічною суттю. Практично вся статистична інформація, зібрана в результаті статистичного спостереження, реєструється, перш за все, у формі абсолютних величин.

Абсолютні величини, як і будь-які статистичні показники, бувають різних видів що наведені в таблиці 5.1.1. Перш за все серед них виділяються **індивідуальні**, які характеризують розміри ознак у окремих одиниць сукупності, та **узагальнюючі** (підсумкові), які відображають підсумкові значення ознаки для певної частини (або всіх) одиниць сукупності. Так, якщо розглядати окреме промислове підприємство як одиницю сукупності промислових підприємств, то чисельність працюючих на одному підприємстві – це індивідуальний абсолютний показник. Тоді узагальнюючим показником буде чисельність працюючих об'єднання підприємств або всієї промисловості.

З другої сторони, чисельність працюючих одного підприємства також є узагальнюючим показником, а індивідуальними – чисельність працюючих в окремих підрозділах даного підприємства. Індивідуальні абсолютні показники отримують в процесі статистичного спостереження, узагальнюючі (групові, загальні) – в процесі обробки та узагальнення даних спостереження.

Узагальнюючі абсолютні показники можуть бути отримані шляхом спеціальних розрахунків (перспективна чисельність населення, очікуваний обсяг виробництва та ін.).

Також розрізняють абсолютні величини за ознакою часу: моментні та інтервальні.

За своїм змістом абсолютні величини характеризують відносно прості сукупності – чисельність населення, підприємств тощо, та достатньо складні сукупності – обсяг роздрібного товарообігу, національний дохід, ВВП і т.д.

Абсолютні величини завжди числа іменовані, тобто мають власні одиниці виміру: кілограм, гривня, літр та ін.

В залежності від мети та завдання статистичного дослідження використовують такі групи вимірників: натуральні, умовно-натуральні, трудові та вартісні.

**Натуральні** показники відображають фізичні властивості явищ, їх ознак в одиницях міри довжини (м, км), площі (км<sup>2</sup>, м<sup>2</sup>), ваги (кг, т) та ін. Так, продаж і споживання м'яса вимірюється в кілограмах, видобуток вугілля – в тоннах, газу – в метрах кубічних, тканини – в квадратних метрах і т.д. Для характеристики складних явищ використовують дві одиниці виміру. Потужність двигунів вимірюються в кіловатах або в кінських силах. Іноді застосовують комбіновані вимірники, що отримують як добуток двох різних одиниць виміру. Роботу пасажирського транспорту характеризують за допомогою показника пасажирообіг, що вимірюється в пасажиро-кілометрах, вантажного транспорту – вантажообіг в тонно-кілометрах.

В статистиці, при необхідності підсумування декількох різновидів одного явища, використовують **умовно-натуральні** одиниці виміру. Такі вимірники отримують внаслідок перерахунку різних натуральних одиниць до однієї прийнятої за еталон (умовну одиницю). Спростити розрахунки можливо за наявності відомих коефіцієнтів переведення. Так, при перерахунку торфу в умовне паливо (кам'яне вугілля з теплотворною спроможністю 7000 калорій) коефіцієнт переведення дорівнює 0,4, для газу – 1,2, для донецького вугілля – 0,9 і т.д. Коефіцієнти переведення можуть бути визначені після встановлення еталону. Наприклад, на підприємстві виготовлено 200т. господарського мила 40%-ої жирності, 500т. – 72% жирності. Еталоном вважається мило 40%-ої жирності, коефіцієнт переведення для мила 72%-ої жирності дорівнює  $72/40 = 1,8$ . Отже, загальний обсяг виробництва в перерахунку на умовні тонни становить 1100т. ( $500 \cdot 1,8 + 200$ ). Широко застосовуються умовно-натуральні вимірники в сільському господарстві, де різні види кормів перераховують в кормові одиниці, різні види великої рогатої худоби – в умовні голови і т.д.

**Трудові** вимірники (людино-година, людино-день) використовують при обчисленні витрат робочого часу на виробництві, використанні робочої сили, визначенні продуктивності праці та ін.

**Вартісні** вимірники використовують при узагальненні різнорідних явищ. Одиницею виміру в даному випадку виступає або національна валюта, або валюта інших країн. Найважливіші економічні показники, такі як ВВП, національний доход, інвестиції, споживання, прибуток і т.д., визначаються саме у вартісних (грошових) вимірах.

Інколи, за відсутності необхідної інформації абсолютні величини визначаються за певною методикою на основі інших показників. Так обчислюються наприклад, макроекономічні показники. Іноді для розрахунків використовують балансовий взаємозв'язок показників.

### 3. Відносні величини

Абсолютні величини відіграють, безперечно важливу роль при аналізі соціально-економічних явищ і процесів. Але аналіз, що ґрунтується тільки на таких величинах, буде не повний, оскільки абсолютна величина сама по собі не дає достатньо повного уявлення про явище, що вивчається, не показує його структуру, співвідношення його окремих частин, розвиток в часі. Поглиблений аналіз вимагає різного роду співставлень, порівнянь статистичних показників. Співставляються статистичні показники в просторі (між об'єктами), в часі (за одним об'єктом) або порівнюються різні ознаки одного об'єкта. В наслідок такого порівняння отримуються відносні величини. **Відносна величина** – це узагальнюючий показник, що характеризує кількісне співвідношення різнойменних або однойменних показників. Отже, відносна величина – це завжди похідний показник.

Кожна відносна величина має вигляд дроби, в чисельнику якого знаходиться показник, що хочуть порівняти, а в знаменнику – показник, з яким хочуть порівняти. Знаменник дроби виступає базою порівняння. В залежності від його числового значення отримують різні вимірники відносних величин. Існують також іменовані відносні величини.

Якщо база порівняння приймається за одиницю, то відносна величина є коефіцієнтом, котрий показує в скільки разів порівнювана величина більша за базу. Коли порівнювана величина менша за знаменник відносної величини, коефіцієнти використовувати не коректно. В таких випадках слід змінити базу порівняння на більшу – 100, тоді відносна величина буде вимірюватись у відсотках (%).

База порівняння може дорівнювати 1000 (при обчисленні демографічних показників), 10000 і 100000. Тоді відносна величина буде визначатись відповідно у промілях, продецимілях, просантимілях і характеризувати скільки одиниць порівнюваної величини приходить на 1000, 10000 і 100000 одиниць базисної величини.

Вибір відповідної бази порівняння залежить, по-перше, від кількісного співвідношення порівнюваних величин. Якщо величина в чисельнику більша ніж в знаменнику використовують коефіцієнти, або відсотки для вимірювання відносної величини. Якщо чисельник не значно менший за знаменник для виміру результату краще використовувати відсотки. По мірі зменшення порівняної величини по відношенню до базисної потрібно відповідно збільшувати базу порівняння (від 1000 до 100000) і виражати відносну величину у промілях, продецимілях, просантимілях тощо. По-друге, вибір бази порівняння має забезпечити наочність, зручність сприйняття та тлумачення відносної величини.

При побудові будь-якої відносної величини, слід дотримуватись певних **принципів**, що дозволить здійснювати правильні розрахунки.

**Перший принцип** передбачає співставленість показників, що порівнюються, тобто між явищами мають існувати об'єктивні взаємозв'язки. Суто математично можна поділити будь-яке число на інше та отримати кількісний результат. Але таке ділення не має нічого спільного з побудовою статистичних відносних величин, оскільки отриманий результат не буде мати ніякого соціально-економічного змісту. Наочний приклад наводить російський письменник Г.І. Успенський в оповіданні “Чверть коня”: “ За статистичними даними на кожну пічну трубу приходиться шість народжень, а на кожну курну хату два народження та чотири смерті”.<sup>1</sup>

Неспівставленість показників може виникати внаслідок різниць в методології збору та обробки статистичної інформації, в тривалості періодів часу, порівнянні показників різних за видами та ін. Так, потрібно співставляти, наприклад, моментні показники з моментними, інтервальні – з інтервальними тощо. Ділення показників можливе тільки після приведення їх до співставленого виду. Наприклад, коефіцієнт народжуваності визначається як відношення кількості народжених (інтервальний показник) до чисельності населення (моментний показник). При розрахунках використовується середня чисельність населення – інтервальний показник.

*Другий принцип* полягає в тому, що співвідносяться показники, які розрізняються тільки однією визначеністю: або ознакою (за одним об'єктом, часом і простором), або часом (за одним об'єктом, ознакою, простору), або простором (за одним об'єктом, ознакою, часом) і т.д. Показники, що розрізняються за двома чи більше визначеностями, співставляти не можна, оскільки результативна величина не буде мати аналітичного значення.

*Третій принцип* вимагає знання можливих меж існування відносного показника. Наприклад, якщо база порівняння наближується до нуля, тоді сама відносна величина прагне до нескінченного значення. Такі відносні величини не мають жодного смислу та не можуть бути використані при аналізі явищ суспільного життя. Аналогічний випадок буде, якщо порівнювані показники в

---

<sup>1</sup> Успенский Г. И. Нравы Растеряевой улицы; Рассказы. - М.: Худож.лит.1984. - 261с.

поточному та в базисному періодах мають різні знаки, тоді втрачає смисл розрахунок і використання такої відносної величини. Наприклад, на підприємстві в поточному періоді отримано 20 тис. грн. прибутку, а в минулому році – 10 тис. грн. збитків. Неправильним буде те, що фінансовий результат зріс в два рази а також і те, що він зріс в мінус два рази.

Отже, тільки дотримання всіх зазначених принципів дозволяє отримати відносні величини, що дійсно описують реальні співвідношення соціально-економічних явищ і процесів.

Розрізняють такі **види відносних величин**:

**1. Відносні величини інтенсивності (ВВІ).** ВВІ отримують внаслідок співставлення різнойменних, але пов'язаних між собою величин. На відміну від всіх інших відносних величин, вони є іменованими величинами, в яких поєднуються одиниці виміру чисельника і знаменника.

ВВІ характеризують ступінь поширення явища в певному середовищі. Такі величини використовуються для вимірювання ефективності або інтенсивності виробництва (фондовіддача, трудомісткість), економічного розвитку (ВВП, національний дохід на душу населення), споживання певних видів продовольчих і непродовольчих товарів на душу населення, рівня життя населення та ін.

ВВІ можуть бути прямими і оберненими. Наприклад, фондівіддача (відношення вартості обсягу виробленої продукції до середньої вартості основних засобів) – це прямий показник, а фондомісткість (відношення середньої вартості основних засобів до вартості обсягу виробництва) – обернений. Одними із ВВІ є демографічні показники: коефіцієнти народжуваності, смертності, шлюбності, розлучення та ін. Вони обчислюються як відношення числа подій (народження, смертей, шлюбів, розлучень і т.д.) за певний проміжок часу до обсягу середовища, що продукує цей процес, тобто середньої чисельності населення за той самий час, і вимірюються в промілях. Решта відносних величин визначається співставленням однойменних показників.

**2. Відносні величини структури (ВВС).** Вони характеризують склад, структуру вивчаємої сукупності, внутрішню побудову її за окремою ознакою. ВВС – це відношення частини сукупності до сукупності в цілому:

$$BVC = d = \frac{y}{\sum y} \cdot 100;$$

де  $y$  – розмір частини сукупності;

$\sum y$  – величина сукупності.

За змістом ВВС є часткою (або питомою вагою). Вона виражається або у відсотках, або у частках одиниці (коефіцієнтах). Сума всіх часток дорівнює одиниці.

ВВС дозволяють порівняти склад різних сукупностей, або оцінити зміни в часі в структурі однієї сукупності, тобто виявити структурні зрушення. Різницю між відповідними частками двох сукупностей називають відсотковим пунктом.

Зміну ВВС в часі можна визначити як відношення відповідних часток за два періоди:

$$i_a = \frac{d_1}{d_0};$$

де  $d_1$  і  $d_0$  – частка сукупності відповідно в поточному та базисному періоді.

**3. Відносні величини координації (ВВК).** Характеризують співвідношення окремих частин однієї сукупності між собою, або до однієї з них, взятої за базу порівняння. Для зручності краще за базу порівняння приймати найменшу за величиною частину. ВВК показують в скільки разів або на скільки відсотків одна частина відрізняється від іншої, скільки одиниць однієї частини приходить на 1, 10, 100... одиниць іншої частини. За допомогою ВВК можна визначити вихідні показники структури. Для цього необхідно поділити ВВК окремої частини на суму всіх ВВК (включаючи ту, що прийнята за базу порівняння  $y_0$ ):

$$\frac{ВВК}{\sum ВВК} = \frac{y_i}{y_0} : \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{y_0} = \frac{y_i}{\sum y_i} = d_i$$

**4. Відносні величини динаміки (ВВД)** характеризують зміни рівня розвитку явища в часі. Вони визначаються як ділення величини показника за певний період або момент часу на величину даного показника за попередній період або момент часу, взятий за базу порівняння:

$$ВВД = \frac{y_1}{y_0}.$$

ВВД виражаються в коефіцієнтах або відсотках. В першому випадку отримують коефіцієнт (індекс) зростання, в другому – темп зростання.

Співставлення показників в часі можливо за умови порівнянності даних за методикою розрахунку показника, за одиницею вимірювання та ін. Більш докладно види показників динаміки буде розглянуто в розділі \_\_.

**5. Відносні величини планового завдання (ВВПЗ)** розраховуються як відношення планового показника  $y_{пл}$  до фактичного отриманого в базисному періоді ( $y_0$ ):

$$ВВПЗ = \frac{y_{пл}}{y_0};$$

ВВПЗ визначаються в коефіцієнтах або у відсотках.

**6. Відносні величини виконання плану (ВВВП)** розраховуються як відношення фактичного показника поточного періоду до планового рівня:

$$ВВВП = \frac{y_1}{y_{пл}};$$

Так, якщо в поточному році обсяг виробництва на підприємстві становив 257 тис. грн. при плані 250 тис. грн., ВВП дорівнює  $257/250=1,028$ , або 102,8%. Отже підприємство перевиконало план на 2,8%.

Останні три відносні величини взаємозв'язані між собою, тобто знаючи дві з них можна визначити третю:

$$\text{ВВД} = \text{ВВПЗ} \cdot \text{ВВВП}, \text{ або } \frac{y_1}{y_0} = \frac{y_{nl}}{y_0} \cdot \frac{y_1}{y_{nl}};$$

Цей взаємозв'язок виконується тільки коли відносні величини виражені в коефіцієнтах.

Якщо в знаменнику ВВВП замість планового рівня використати рівень договірних зобов'язань отримуємо відносну величину виконання договірних зобов'язань, якщо нормативний рівень – виконання нормативів і т.д.

**7. Відносні величини порівняння (ВВП)** – відношення показників, що характеризують різні об'єкти або різні території:

$$\text{ВВП} = \frac{y_I}{y_{II}};$$

де  $y_I$  і  $y_{II}$  – показники, що характеризують відповідно перший і другий об'єкт (або територію).

#### 4. Системи статистичних показників

Показники, що використовуються в економіко-статистичному аналізі, мають конкретний зміст, характеризують певні категорії та поняття, розраховуються на основі теоретичного аналізу явищ і процесів суспільного життя. Один показник характеризує тільки одну сторону досліджуваного явища. Оскільки соціально-економічні явища тісно взаємопов'язані між собою, то і статистичні показники, що їх відображають, знаходяться у взаємозв'язку. Тому у кожній галузі розробляється своя система статистичних показників.

**Система статистичних показників** – сукупність показників, що забезпечують кількісне відображення масових соціально-економічних явищ і процесів, і знаходяться в тісному взаємозв'язку між собою. Наприклад, для характеристики діяльності промислового підприємства використовують такі показники, як чисельність працюючих, обсяг виробництва, основних засобів, оборотних активів та ін. Вони знаходяться в певній взаємозалежності та утворюють систему.

Кожна система статистичних показників має ієрархічну структуру, яка виглядає як піраміда(рис.5.4.1). Отже, кожна система складається з декількох підсистем показників різних рівнів. На нижчому рівні знаходяться найпростіші (часткові) показники, найчастіше це абсолютні величини. На наступному рівні – показники, що розраховуються на основі часткових показників і утворюють окремі підсистеми і т.д. На вершині даної піраміди знаходиться узагальнюючий інтегральний показник .

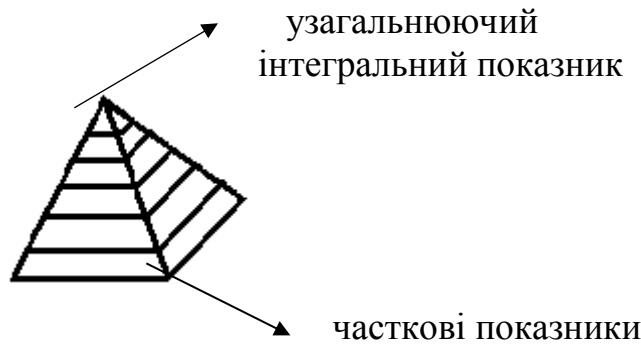


Рис. 5.4.1. Ієрархічна структура системи показників

Всі показники системи пов'язані між собою. Розрізняють такі основні види зв'язків між статистичними показниками:

- адитивний  $a=b+c$ ;
- мультиплікативний  $a=b*c$ ;
- кореляційний  $a=f(b)$ .

Серед зазначених, перших два види – це жорстко детерміновані зв'язки, а останній – статистичний зв'язок. Жорстко детерміновані зв'язки забезпечують можливість арифметичного контролю, оскільки знаючи вид зв'язку між двома показниками, можна розрахувати третій. При статистичних зв'язках арифметична перевірка неможлива, оскільки зв'язок показників проявляється в достатньо великій сукупності. Крім основних зв'язків можливі змішані зв'язки, наприклад:

- активно-мультиплікативний  $a=b*c+d$ ;
- адитивно-кореляційний  $a=f(b)+c$  і т.д.

## Тема 5 СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ

1. Суть і значення середніх величин
2. Види степеневих середніх величин
3. Порядкові (структурні) середні

### 1. Суть і значення середніх величин

Середні величини – це один із розповсюджених заходів узагальнення. Тому вони грають в статистиці дуже важливу роль. В економічному аналізі їх можна вважати показниками, що найбільш використовуються. Найголовніше завдання середніх – одним числом охарактеризувати рівень варіюючої ознаки для всіх одиниць однорідної сукупності. Середня величина – узагальнюючий показник, що характеризує типовий рівень явища, виражає його величину, віднесену до одиниці сукупності.

Середня величина узагальнює кількісну варіацію ознаки, отже в середніх погашаються індивідуальні різниці окремих одиниць сукупності, обумовлені випадковими причинами. Між середнім і індивідуальними значенням осереднюваної ознаки існує діалектичний взаємозв'язок, як між загальним і індивідуальним (окремим). Якщо абсолютна величина, що характеризує рівень ознаки окремої одиниці сукупності, не дозволяє порівнювати значення ознаки у одиниць в різних сукупностях, то середні величини, як узагальнюючі характеристики сукупності, можна порівнювати. Наприклад, якщо потрібно порівняти заробітну плату на двох підприємствах, то використання абсолютного значення заробітної плати двох працівників різних підприємств не можливо, оскільки оплата праці відібраних робітників може бути не типовою для підприємств. Отже порівнювати потрібно тільки середні показники, тобто скільки в середньому отримує один працівник на кожному підприємстві.

Важливість середніх величин для економіко-статистичного аналізу відмічалася в наукових працях багатьох вчених. Так, в XVII ст. англійський економіст У. Петті широко використовував середні величини при аналізі економічних питань. Він застосовував як міру вартості витрати на середньоденне прожиття одного дорослого робітника. Але окреме місце займає А. Кетле з його теорією „середньої людини”.

А. Кетле вважав, що на кожне явище впливають постійні й індивідуальні (випадкові) причини, тоді величину будь – якої ознаки можна представити в такому вигляді :  $x_i = c + \Delta_i$  П

**Постійні** (загальні, основні) причини діють однаково (постійно) на кожне явище, що вивчається. Саме вони роблять ці явища схожими одне на одне, створюють загальні для всіх їх закономірності, тобто в кожному конкретному випадку є те, що робить їх подібними одне на одне – постійна складова  $c$ .

**Випадкові** причини (індивідуальні) діють нерівномірно, випадково, в різних напрямках і зумовлюють відхилення індивідуальних значень ознаки ( $\Delta_i$ ) від типового. При обчисленні середніх для масових даних, ці відхилення погашаються в середній величині, яка виражає загальні властивості всіх одиниць сукупності. В цьому полягає в загальному вигляді дія фундаментального закону великих величин.

Наслідком вчення А. Кетле про загальні і індивідуальні причини з'явилося виділення їм середніх величин як основного способу статистичного аналізу. Він поділяв середні на 2 види: реально існуючі середні і середні, які не існують. Перші він вважав типовими і ототожнював їх з істинною величиною, відхилення від якої можуть бути лише випадковими, а другі – це арифметичні середні, які є тільки категоріями лічби.

А.Кетле вважав, що середні – це не просто міра математичного вимірювання, а категорія об'єктивної дійсності. Тому він розробив теорію «середньої» людини. «Середня» людина – це людина, яка має всі людські якості (властивості) в середньому розмірі: середній ріст, середню народжуваність і смертність, середню схильність до шлюбу і самогубства, до злочину і добра і

т.д. «Середня людина» – ідеал людини, а не абстракція. Ця теорія має як позитивні сторони, так і недоліки.

Значення теорії про середні величини полягає в тому, що А. Кетле доказав, що:

- масові суспільні явища підпорядковуються статистичним закономірностям, які найчастіше проявляються в середніх величинах;
- середні – це результат дії об'єктивних причин. Причини, які формують середню, поділяються на 2 групи: основні і випадкові;
- за своєю природою середня абстрактна.

Недоліки (помилки):

- основними причинами вважав лише природні фактори;
- між випадковими і об'єктивними причинами проводив непрохідну грань;
- вважав, що відхилення від середньої величини підпорядковуються закону нормального розподілу, що буває не завжди.

Важливість середніх величин, їх широке використання в статистичних дослідженнях пов'язане з тим, що саме в них здійснюється перехід від індивідуального, одиничного до загального, від випадкового до закономірного.

Середня як категорія статистики має певні особливості. Середня обчислюється на базі фактичних даних, має ті ж самі одиниці виміру, що і осереднювана ознака. Отже, середня величина є реальним показником, що відображає об'єктивні особливості суспільних явищ. З другої сторони, середня – величина абстрактна, оскільки в ній знищуються індивідуальні відхилення окремих одиниць сукупності.

**Середня** в статистиці – це абстрактна узагальнююча величина, яка характеризує типовий рівень варіюючої ознаки в розрахунку на одиницю в якісно однорідній сукупності в конкретних умовах простору і часу.

Відрізняється від життєвих середніх, що визначаються на основі обмеженого числа спостережень, особистого досвіду.

Статистичні середні обчислюються на основі масових даних правильно організованого статистичного спостереження. Однак статистична середня буде об'єктивна і типова, якщо вона розраховується за масовими даними якісно однорідної сукупності.

Якщо вона розрахована для неоднорідній сукупності, така середня втрачає смисл, стає нетиповою, фіктивною. Такою, як наводить російський письменник Г.І.Успенський в оповіданні «Чверть коня»: якщо взяти мільйонера Колотушкіна, що має мільйон, та просвірню Кукушкіну, що має грош, то в середньому в них по півмільйона.

Але іноді статистика використовує нетипові середні. Це так звані системні середні, що характеризують державу як народногосподарську систему.

Таким чином, за допомогою середніх величин масу елементів можна охарактеризувати одним числом, не зважаючи на те, що середня може не збігатися з жодним з індивідуальних значень ознаки.

При розрахунку середніх величин, для того, щоб отримати типовий рівень варіюючої ознаки, слід дотримуватись певних принципів:

- Визначенню середньої величини має передувати в кожному конкретному випадку якісний аналіз змісту осереднюваної ознаки, врахування взаємозв'язків вивчаємих ознак тощо.

- Розрахунок середніх величин має здійснюватися для однорідних сукупностей. В таких сукупностях проявляються специфічні особливості, закономірності розвитку соціально-економічних явищ через зміну середніх величин. Середні, обчислені для неоднорідних сукупностей, в яких об'єднуються якісно різні явища, не мають наукового значення, оскільки є фіктивними, що не відображають дійсність.

- Загальні середні аналізуються одночасно з груповими середніми. Групування необхідно для виділення однорідних груп в середині неоднорідної сукупності, а також для відокремлення характерних в певних відношеннях груп в якісно однорідній сукупності. Динаміка групових середніх більш повно відображає закономірності зміни осереднюваного показника, а динаміка загальної середньої показує лише загальний результат.

- Обґрунтований відбір одиниць сукупності, для якої розраховується середня величина. Середня завжди узагальнює кількісну варіацію ознаки, яка характерна всім без винятку одиницям сукупності. В цьому полягає її відмінність від відносної величини інтенсивності.

## 2. Види степеневих середніх величин

Для розв'язання різноманітних завдань в статистичному аналізі використовують різні види середніх величин. Їх можна поділити на дві великі групи:

- степеневі середні;
- порядкові (структурні) середні.

В даному підрозділі розглядаємо основні види степеневих середніх.

Для зручності введемо такі основні поняття та позначення:

$\bar{x}$  - осереднювана ознака, тобто ознака, для якої шукається середня;

$x$  - індивідуальне значення осереднюваної ознаки (варіант);

$f$  - частота (вага) ознаки, показує повторюваність варіантів;

$\sum f = n$  - загальна чисельність сукупності;

$xf$  - обсяг осереднюваної ознаки;

$k$  - показник степні середньої.

В залежності від вихідної інформації може бути використана одна з двох форм степеневих середніх: проста або зважена. Перша застосовується у випадку незгрупованих даних, друга визначається за згрупованими даними.

В залежності від значення показника степені  $k$  розрізняють такі види степеневих середніх:

$k = -1$  - середня гармонійна;

$k = 0$  - середня геометрична;

$k = 1$  – середня арифметична;  
 $k = 2$  – середня квадратична;  
 $k = 3$  – середня кубічна.

### Формули степеневих середніх

**прості**

$$\bar{x} = \left( \frac{\sum x_i^k}{n} \right)^{\frac{1}{k}}$$

**зважені**

$$\bar{x} = \left( \frac{\sum x_i^k f_i}{\sum f_i} \right)^{\frac{1}{k}}$$

$k = -1$

**Гармонійна**

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum z_i}{\sum \frac{z_i}{x_i}} \quad z_i = x_i f_i$$

$k = 0$

**Геометрична**

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$$

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}}$$

$k = 1$

**Арифметична**

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

$k = 2$

**Квадратична**

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$$

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$$

$k = 3$

**Кубічна**

$$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3}{n}}$$

$$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3 f_i}{\sum f_i}}$$

Якщо розрахувати всі види середніх на основі даних однієї сукупності, їх значення виявляться неоднаковими. В даному випадку діє **правило мажорантності** середніх величин: із збільшенням показника степеня  $k$  збільшуються відповідні значення середніх величин:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} < \bar{x}_{\text{геом}} < \bar{x}_{\text{ар}} < \bar{x}_{\text{квадр}} < \bar{x}_{\text{куб}}$$

Для сукупності соціально-економічних даних розраховувати декілька видів середніх недоречно. Так, не може бути двох (або більше) середніх заробітних плат робітників одного підприємства за один період часу.

Вибір певного виду середньої величини залежить від вихідних даних, і здійснюється після всебічного теоретичного аналізу суті соціально-економічних явищ.

В статистичній практиці найчастіше використовується середня арифметична. **Середня арифметична** використовується тоді, коли обсяг осереднюваної ознаки дорівнює сумі індивідуальних значень окремих одиниць сукупності.

**Середня арифметична** – найбільш поширений вид середніх. Вона обчислюється в тих випадках, коли обсяг осереднюваної ознаки дорівнює сумі індивідуальних значень окремих елементів.

#### **Властивості середньої арифметичної:**

1. Сума відхилень окремих значень ознаки від середньої дорівнює 0

$$\sum(x_i - \bar{x}) = 0$$

2. Якщо кожен варіант  $x$  збільшити або зменшити на одне і теж постійне число  $A$ , то середня збільшиться або зменшиться на це число

$$\frac{\sum(x_i \pm A)f_i}{\sum f_i} = \frac{\sum x_i f_i \pm A \sum f_i}{\sum f_i} = \bar{x} \pm A$$

3. Якщо кожен варіант  $x$  збільшити або зменшити в  $h$  разів, то середня також збільшиться або зменшиться в стільки ж разів

$$\frac{\sum \frac{x_i}{h} f_i}{\sum f_i} = \frac{\frac{1}{h} \sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{\bar{x}}{h}$$

4. Якщо частоти  $f$  збільшити або зменшити в  $m$  разів, то середня при цьому не зміниться

$$\frac{\sum x_i (f_i m)}{\sum f_i m} = \frac{m \sum x_i f_i}{m \sum f_i} = \bar{x}$$

Ця властивість дозволяє замінити частоти їх частками і обчислювати середню як просту арифметичну

$$\bar{x} = \sum x_i d_i, \text{ де } \sum d_i = 1.$$

Так як статистичні середні завжди відображають якісні властивості суспільних явищ, дуже важливо правильно вибрати форму середньої величини. Застосування середньої арифметичної можливе не завжди, і якщо сумуванню підлягають не самі варіанти, а їх обернені величини, то використовують середню гармонійну.

**Середня гармонійна** – Середня гармонійна використовується у випадку, коли підсумуванню підлягають не варіанти, а їх обернені величини  $\frac{1}{x}$ . Це величина середньої арифметичної, коли степінь середньої  $k = -1$ .

Середню гармонійну зважену використовують в тому випадку, коли частоти (вага) відсутні, а відомі варіанти і обсяги явищ, тобто  $z_i$ .

При розрахунку середньої часто постає питання: «Яку середню вибрати: арифметичну чи гармонійну?». Вибір середньої величини для якісної ознаки потрібно здійснювати дотримуючись такого правила:

1. Якщо відомі значення знаменника логічної формули показника, а значення чисельника не відомі, але їх можна визначити як добуток, то середня обчислюється за формулою середньої арифметичної зваженої.

2. Якщо відомі значення чисельника логічної формули показника, а значення знаменника відсутнє, то середнє обчислюється за формулою середньої гармонійної.

3. Якщо відомі значення чисельника та знаменника логічної формули показника, середня обчислюється за цією формулою.

**Середня геометрична** використовується в тому випадку, коли при заміні індивідуальних значень ознаки на середню величину необхідно зберегти незмінним добуток індивідуальних величин.

**Середня квадратична, кубічна** використовуються тоді, коли при заміні індивідуальних значень ознаки на середню необхідно зберегти незмінною відповідно суму квадратів або кубів індивідуальних значень.

На практиці часто приходиться обчислювати середні для відносних величин, які виражаються у %. Вагами для них виступають не частоти, а знаменники співвідношень. Якщо знаменник даний застосовується середня арифметична зважена, знаменник відсутній – середня гармонійна.

### 3. Порядкові (структурні) середні

Окрема група середніх величини – **структурні середні** використовуються при вивченні внутрішньої побудови рядів розподілу значень ознаки. Вони характеризують структуру, порядок в сукупності. Найбільш поширеними структурними середніми є мода і медіана.

**Мода  $M_0$**  - це варіант, який найчастіше зустрічається в ряді розподілу або значення ознаки, яке відповідає  $\max$  точці кривої розподілу.

В дискретному ряді  $M_0$  легко відшукати візуально – це величина ознаки  $x$ , якої відповідає найбільша частота. Так, в дискретному ряді розподілу студентів за результатами контрольної роботи модальною оцінкою є 4 бали, оскільки найбільша кількість студентів (10) отримали саме її.

В інтервальному ряді розподілу спочатку відшукується модальний інтервал, а  $M_0$  визначається за формулою:

$$M_0 = x_{M_0} + h \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})}$$

$x_{M_0}$  – нижня межа модального інтервалу;

$h$  – ширина модального інтервалу;

$f_{M_0}$  – частота модального інтервалу;

$f_{M_0-1}$  – частота інтервалу, що передує модальному;

$f_{M_0+1}$  – частота наступного після модального інтервалу.

**Медіана  $M_e$**  – варіант  $x$ , що ділить ранжований ряд на дві рівні за чисельністю частини. В інтервальному ряді розподілу

$$M_e = x_{M_e} + h \frac{\frac{\Sigma f}{2} - f_{M_e-1}^k}{f_{M_e}},$$

$x_{M_e}$  – нижня межа медіанного інтервалу;

$h$  – ширина медіанного інтервалу;

$f_{M_e-1}^k$  – кумулятивна частота інтервалу попереднього медіанному;

$f_{M_e}$  – частота медіанного інтервалу.

Для визначення медіанного інтервалу спочатку потрібно визначити середину ранжованого ряду, яка обчислюється за формулою  $\frac{n+1}{2}$ , де  $n$  – кількість одиниць сукупності.

**Квартилі  $Q$**  – варіанти, що ділять ранжовану сукупність на чотири рівні за чисельністю частини. Біля значка квартиль знизу з права ставиться номер квартіля –  $Q_1, Q_2, Q_3$ . Квартиль  $Q_2$  співпадає з медіаною.

В інтервальному ряді розподілу перший квартиль визначається за формулою:

$$Q_1 = x_0 + h \frac{\frac{\Sigma f}{4} - f_{Q_1-1}^k}{f_{Q_1}},$$

третій

$$Q_3 = x_0 + h \frac{\frac{3\Sigma f}{4} - f_{Q_3-1}^k}{f_{Q_3}},$$

$x_0$  – нижня межа квартильного інтервалу;

$h$  – ширина квартильного інтервалу;

$f_{Q_1-1}^k$  і  $f_{Q_3-1}^k$  – кумулятивні частоти інтервалу попереднього першому і третьому квартильному інтервалу відповідно;

$f_{Q_1}$  і  $f_{Q_3}$  – частоти першого і третього квартильного інтервалу відповідно.

**Децилі  $D$**  – варіанти  $x$ , що ділять ранжований ряд на десять рівних частин. В ряді розподілу визначають дев'ять децилів. Медіана є також п'ятим децилем. Перший дециль, наприклад, визначається за такою формулою

$$D_1 = x_0 + h \frac{\frac{\Sigma f}{10} - f_{D_1-1}^k}{f_{D_1}},$$

$x_0$  – нижня межа децильного інтервалу;

$h$  – ширина децильного інтервалу;

$f_{D_{i-1}}^k$  – кумулятивні частоти інтервалу попереднього першому децильному інтервалу;

$f_{D_i}$  – частота першого децильного інтервалу.

Крім квартилів і децилів ще можуть бути використані **квінтилі** – варіанти, що ділять ранжований ряд на п'ять рівних частин, **перцентилі** – на сто частин.

Ці характеристики використовуються лише у разі необхідності докладного вивчення структури варіаційного ряду.

## Тема 6

### СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВАРІАЦІЇ І ФОРМИ РОЗПОДІЛУ

1. Суть і характеристики варіації
2. Дисперсія
3. Характеристики форми розподілу

#### 1. Суть і характеристики варіації

Середня – узагальнюючий показник для всіх одиниць сукупності, але вона не дає уявлення про індивідуальне значення ознаки і про відмінності між ними. Саме ці відмінності представляють інтерес для дослідника, так як вони дозволяють повніше розкрити побудову сукупності і отримати додатковий матеріал для статистичного аналізу.

**Варіацією** ознаки в статистиці називається відмінність індивідуальних значень ознаки всередині сукупності, що вивчається.

Термін «варіація» пішов від латинського слова *variatio* – зміна, коливання, відмінність.

Вона виникає в результаті дії на індивідуальні значення випадкових причин. Основні причини формують центр розподілу, а сукупна їх дія – форму розподілу.

Середні, які характеризують центр розподілу – це абстрактні, узагальнюючі характеристики ознаки сукупності, що вивчається. Середні величини не показують як окремі значення ознаки групуються біля середньої, тобто біля центру розподілу. В деяких випадках індивідуальні значення тісно групуються біля середньої, а в інших, навпаки, окремі значення значно відхиляються від центру розподілу, тому виникає потреба оцінити міру і ступінь варіації. Чим менша варіація, тим одно рідніша сукупність.

Вивчення варіації має велике значення для оцінки сталості та диференціації соціально-економічних явищ, при використанні вибірково та інших статистичних методів. Причиною варіації є різні умови існування різних одиниць сукупності. Варіація характерна для всіх без виключення явищ

природи і суспільств, крім законодавчого закріплених нормативних значень окремих соціальних ознак. Варіація – необхідна умова існування і розвитку масових явищ, це основа існування світу і джерело його розвитку.

Для виміру і оцінки варіації використовують цілий ряд абсолютних, середніх і відносних показників.

### Абсолютні і середні показники варіації:

1. **Розмах варіації** – це різниця між найбільшим і найменшим значенням варіантів

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

В інтервальному ряді розподілу  $R$  визначається

- як різниця між верхньою межею останнього інтервалу і нижнього межею першого або

- як різниця між середніми значеннями цих інтервалів, якщо перший та останній – відкриті інтервали,

$R$  є найбільш простою характеристикою міри коливання ознаки як за способом обчислення, так і за тлумаченням. Але за рахунок випадкових крайніх значень ознаки,  $R$  може не відобразити вірогідність коливання ознаки, не дозволяє оцінити ступінь типовості середніх. Тому  $R$  використовують для попередньої оцінки варіації.

Виходячи з цього для характеристики варіації ознаки треба знати не тільки розмах значень, але й узагальнити відхилення значень від будь-якої типової величини. Типова – середня. Тоді характеристику варіації дасть показник

2. **Квартильний розмах варіації** – різниця між третім і першим квантилем

$$R_Q = Q_3 - Q_1$$

3. **Середнє лінійне відхилення**

$$\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \text{ просте}$$

$$\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} \text{ зважене}$$

Проста форма для обчислення за незгрупованими даними, якщо кожен зустрічається один раз в сукупності. Якщо є групування, то обчислюється середнє лінійне відхилення зважене.

Модуль використовується тому, що сума відхилень рівна нулю. Даний показник використовується в рядах з нерівними частотами. Середнє лінійне відхилення на практиці як міру варіації ознаки використовують рідко. Частіше використовують

4. **Середнє квадратичне відхилення**

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \text{ - просте}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}} \text{ - зважене}$$

$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ . Середнє квадратичне відхилення є мірилом надійності середньої величини. Чим менше середнє квадратичне відхилення, тим краще середня відображає сукупність.

Розглянуті абсолютні і середні показники варіації є іменовані числа і мають одиниці виміру варіюючої ознаки.

При порівнянні варіації різних ознак або однієї ознаки в різних сукупностях використовують

### Відносні показники варіації:

1. **Коефіцієнт осциляції** – відносний розмах варіації відображає відносне коливання крайніх значень ознаки навколо середньої.

$$K_R = \frac{R}{\bar{x}}$$

2. **Лінійний коефіцієнт варіації** характеризує частку осереднюваного значення абсолютних відхилень від середньої величини

$$K_l = \frac{\bar{l}}{\bar{x}}$$

3. **Квадратичний коефіцієнт варіації**

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Так як середнє квадратичне відхилення дає узагальнюючу характеристику коливання всіх варіантів сукупності, цей коефіцієнт варіації є найбільш поширеним показником коливання, який використовують для оцінки типовості середньої величини. Якщо  $V > 33\%$ , сукупність вважається неоднорідною, середня – нетиповою.

Всі коефіцієнти обчислюються у %.

Якщо центр розподілу представлений медіаною, то розраховують

4. **Квартильний коефіцієнт варіації**

$$V_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2M_e}$$

Мірою розшарування сукупності слугує також

5. **Коефіцієнт децильної диференціації**

$$V_D = \frac{D_9}{D_1}$$

Оцінка інтенсивності варіації полягає в порівнянні її з звичайною інтенсивністю. Число кімнат в квартирах, урожайність, доход на душу населення можуть розрізнятися в декілька разів, але різниця в зрості людей хоча б в 1,5 рази сприймається як дуже сильна.

## 2. Дисперсія

На практиці міру варіації найбільш об'єктивно відображає **дисперсія**  $\sigma^2$  – середній квадрат відхилення. Дисперсія також використовується в інших

статистичних методах аналізу, зокрема в вибірковому, дисперсійному, кореляційно-регресійному.

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n} \quad \text{– проста}$$

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2 f}{\Sigma f} \quad \text{– зважена}$$

Дисперсія – величина неіменована.

Дисперсія має ряд **властивостей**, які дозволяють спрощувати розрахунки:

1. Якщо всі варіанти ознаки зменшити або збільшити на одне і те ж саме число  $A$ , то дисперсія не зміниться

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma[(x \pm A) - (\bar{x} \pm A)]^2}{n}$$

2. Якщо всі варіанти ознаки зменшити або збільшити в  $k$  разів, то дисперсія зменшиться або збільшиться в  $k^2$  разів

$$\frac{\Sigma\left(\frac{x}{k} - \frac{\bar{x}}{k}\right)^2}{n} = \frac{\sigma^2}{k^2}$$

Іноколи при обчисленні дисперсії зручніше використовувати спрощену **формулу різниці квадратів**

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\Sigma x^2 f}{\Sigma f} - \left(\frac{\Sigma x f}{\Sigma f}\right)^2,$$

$\overline{x^2}$  – середній квадрат значень варіюючої ознаки,

$\bar{x}^2$  – квадрат середньої величини.

**Дисперсія альтернативної ознаки** являє собою добуток часток

$$\sigma^2 = w_1 \cdot w_2$$

При відсутності варіації  $\sigma^2 = 0$ . Максимальне значення  $\sigma_{\max}^2 = 0,25$ , коли  $w_1 = w_2 = 0,5$ , тобто коли одиниці сукупності порівну поділені між двома її значеннями.

Якщо елементи сукупності розподіляються більше, ніж на дві групи, то

$$\sigma^2 = w_1 \cdot w_2 \cdot \dots \cdot w_{j_m} \cdot w_m$$

$w_j$  - частка  $j$ -ї групи,  $m$  - кількість груп.

### 3. Характеристики форми розподілу

У варіаційних рядах розподілу існує певний зв'язок між зміною частот і значень варіюючої ознаки, а саме:

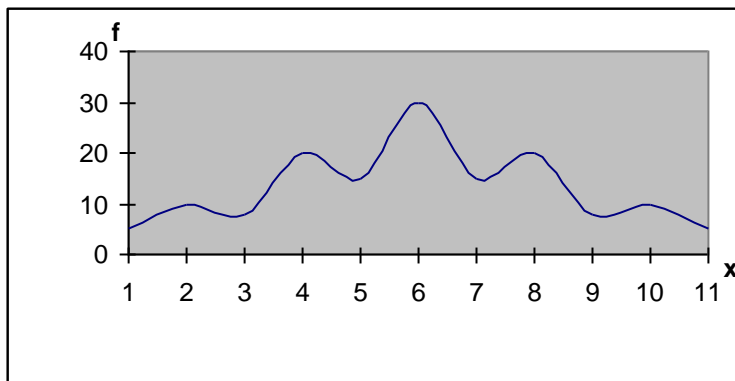
при збільшенні варіюючої ознаки величина частот спочатку зростає до певної величини, а потім зменшується. Такі зміни називаються **закономірностями розподілу**.

Закономірності розподілу графічно відображаються за допомогою кривих розподілу. Конкретний вид кривої залежить від характеру явища, його природи і викликається визначеними причинами:

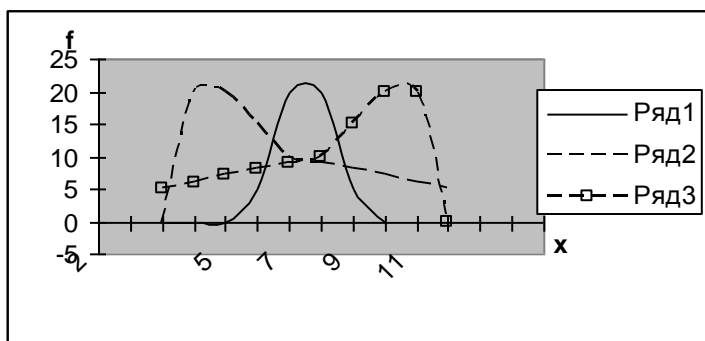
- основними – формують закономірності розподілу ;
- вторинними (випадковими) – призводять до відхилення від закономірностей розподілу.

Визначення форми кривої є важливим завданням, так як статистичний матеріал у звичайних умовах дає за певною ознакою характерну, типову для нього криву розподілу. Поява двох- або багатoverшинної форми кривої означає порушення або зміну нормальних умов виникнення статистичного матеріалу, свідчить про неоднорідність сукупності і необхідність перегрупування даних. Однорідні сукупності, як правило, одновершинні.

Є розподіл симетричний і асиметричний.



**Симетричним** є розподіл, в якому частоти двох будь-яких ознак, що рівновіддалені від центру розподілу, рівні між собою.



ряд 1 – симетричний розподіл

ряд 2 – правостороння асиметрія

ряд 3 – лівостороння асиметрія

Напрямок асиметрії протилежний напрямку зміщення вершини

**При симетричному розподілі**

$$x = M_e = M_0$$

Якщо вершина зміщена вліво – це **правостороння асиметрія**

$$M_0 < M_e < x$$

Якщо вершина зміщена вправо – це **лівостороння асиметрія**

$$x < M_e < M_0$$

Асиметрія виникає внаслідок обмеження варіації в одному напрямі або під впливом домінуючої причини розвитку, яка призводить до зміщення центра розподілу.

Для характеристики симетричності розподілу використовують:

1. **Коефіцієнти асиметрії** – найпростіші показники асиметрії, залежать від ступеня асиметрії в середній частині ряду розподілу. Ввів англійський статистик К. Пірсон

$$K_A = \frac{x - M_0}{\sigma}$$

або

$$K_A = \frac{x - M_e}{\sigma}$$

Чим більша різниця в чисельнику, тим більша асиметрія в ряді розподілу.

Якщо  $K_A = 0$  – розподіл симетричний

Якщо  $K_A > 0$  – правостороння асиметрія

Якщо  $K_A < 0$  – лівостороння асиметрія

Більш точним і надійним показником є

2. **Коефіцієнт скошеності**, який будується на основі центральних моментів 3-го порядку. Він залежність від крайніх значень ознаки.

$$K_{ck} = \frac{M_3}{\sigma^3}$$

Якщо  $K_{ck} = 0$  – симетричний розподіл

$K_{ck} > 0$  – правостороння асиметрія

$K_{ck} < 0$  – лівостороння асиметрія/

За величиною даного показника можна характеризувати величину асиметрії:  $K_{ck} < 0,25$  – асиметрія низька ,

$K_{ck} < 0,5$  – асиметрія середня,

$K_{ck} > 0,5$  – асиметрія висока.

**Моменти** є узагальнюючі характеристики розподілу. За їх допомогою можливо описати будь-який розподіл.

**Моментом розподілу** називається середня арифметична  $k$ -ої степені відхилень кожного значення ознаки від будь-якого числа  $C$ .

$$M_k = \frac{\sum(x - C)^k f}{\sum f}$$

Якщо  $C = 0$  – момент називається первинним,

$C = \bar{x}$  – центральним,

$C = const$  – умовним.

Степень  $k$  визначає порядок моменту

Так, первинний момент 1-го порядку – середня арифметична зважена

$$m_1 = \frac{\sum xf}{\sum f} = \bar{x}$$

Первинний момент 2-го порядку є середній квадрат значень ознаки

$$m_2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} = \overline{x^2}$$

Центральний момент 2-го порядку є дисперсія

$$M_2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \sigma^2$$

Формула різниці квадратів має такий вигляд через моменти

$$M_2 = m_2 - m_1^2$$

Центральний момент 3-го порядку характеризує асиметрію розподілу

$$M_3 = \frac{\sum (x - \bar{x})^3 f}{\sum f}$$

Оцінка нерівномірності розподілу значень ознаки між окремими складовими сукупностей ґрунтується на порівнянні часток двох розподілів – за кількістю елементів сукупності  $d_j$  та обсягом значень ознаки  $D_j$ . Якщо розподіл значень ознаки рівномірний, то  $d_j = D_j$ . Відхилення часток свідчить про певну нерівномірність розподілу, яка вимірюється коефіцієнтами локалізації і концентрації..

**Коефіцієнт локалізації** розраховується для кожної  $j$ -ої складової сукупності. За рівномірного розподілу всі значення  $L_j=1$ . У випадку концентрації значень ознаки  $j$ -ої складової  $L_j < 1$  і навпаки.

$$L_j = \frac{D_j}{d_j} 100$$

**Коефіцієнт концентрації** є узагальнюючою характеристикою відхилення розподілу від рівномірного. Значення його коливаються у межах від 0 до 1. У рівномірному розподілі  $K=0$ . Чим більша концентрація, тим більше значення  $K$  відхиляється від 0.

$$K = 0.5 \sum_1^m |D_j - d_j|$$

Для характеристики гостровершинності розподілу використовують

**Ексцес** (від лат. excessus – вихід, надмірність) обчислюється на основі центрального моменту 4-го порядку

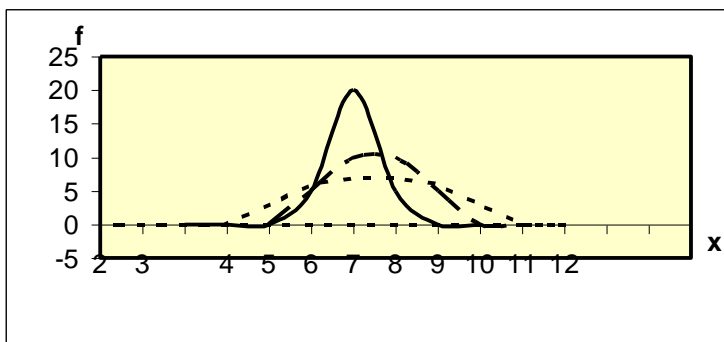
$$E = \frac{M_4}{\sigma^4} - 3.$$

При  $E = 0$  – розподіл симетричний, близький до нормального.

При  $E > 0$  – гостровершинний.

При  $E < 0$  – плосковершинний.

Гостровершинність розподілу відображає скупченість значень ознаки навколо середньої величини.



На практиці часто в одному розподілі поєднуються всі названі особливості: одновершинний розподіл може бути симетричним і гостровершинним або скошеним і плосковершинним.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III

### Методологія дослідження закономірностей статистичних показників

#### Тема 7

### СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ

1. Види взаємозв'язків між явищами
2. Непараметричні методи оцінки кореляційного зв'язку
3. Метод аналітичного групування
4. Суть і етапи кореляційно-регресійного аналізу

#### 1. Види взаємозв'язків між явищами

Всі явища і процеси суспільного життя тісно пов'язані між собою, залежать одне від одного і впливають одне на одне. Тому найголовнішим завданням статистики є вимірювання зв'язків між явищами. Кожному статистичному дослідженню має передувати якісний політекономічний аналіз. Він дозволяє виділити серед взаємозв'язаних ознак ті, що характеризують причину і змінюються незалежно від інших – **факторні**, незалежні ( $x$ ), а також ті ознаки, що характеризують результат, і величина яких залежить від зміни факторних ознак – **результативні**, залежні ( $y$ ).

Віднесення певної ознаки до числа факторних або результативних обумовлюється соціально-економічною сутністю явищ і конкретними завданнями дослідження. Тому одна і та ж ознака в умовах різних завдань може бути як факторною, так і результативною. Так, якщо розглядати продуктивність праці як результативну ознаку, тоді факторними будуть стаж роботи, рівень механізації тощо. Якщо продуктивність праці розглядати як факторну, тоді результативною є прибуток підприємства.

Так як явища по-різному реагують на зміну факторних ознак, в статистиці всі факторні зв'язки поділяються на функціональні та стохастичні.

Зв'язок між величинами називається **функціональним**, якщо кожному значенню факторної ознаки ( $x$ ) відповідає єдине значення результативної ознаки ( $y$ ). Функціональні зв'язки – це жорстко детерміновані зв'язки. Найчастіше зустрічаються в математиці, фізиці, астрономії тощо.

Характерна особливість функціонального зв'язку полягає в тому, що відомий повний перелік факторів, які визначають величину результативної ознаки, а також механізм цього впливу, який виражається певним рівнянням

$$Y=f(x).$$

В суспільному житті подібні зв'язки зустрічаються рідко. Для соціально-економічних явищ характерним є те, що поряд з істотними факторами, які визначають в основному величину результативної ознаки, на неї впливають багато інших, в тому числі і випадкових факторів. Тому існуюча залежність не проявляється в кожному окремому випадку, як при функціональному зв'язку, а

лише в загальному і середньому при великих числах спостережень. Тобто проявляються в масі, а не в одиночних випадках.

В даному випадку маємо в наявності **стохастичний** (імовірний) зв'язок, при якому кожному значенню факторної ознаки відповідає множина значень результативної.

Окремим випадком стохастичного зв'язку є **кореляційний** зв'язок, коли при зміні факторної ознаки ( $x$ ) змінюються групові середні результативної ознаки ( $\bar{y}$ ). Отже, кореляційний зв'язок проявляється не в кожному окремому випадку, а тільки в середніх величинах при достатньо великому числі випадків.

Розглянемо напрям взаємозв'язку.

Якщо функціональний або кореляційний зв'язок характеризується збігом зміни факторної і результативної ознаки, то це **прямий зв'язок**.

Якщо функціональні і кореляційні зв'язки характеризуються тим, що зміни факторної і результативної ознаки не збігаються, то це **обернений зв'язок**.

Прямий і обернений напрямки зв'язку може відповідати зміні факторної ознаки лише в певних межах.

За аналітичним вираженням, зв'язки, що вивчаються статистикою можуть бути прямолінійними (лінійними) або криволінійними (нелінійними). При **лінійному** зв'язку залежність між факторними і результативними ознаками може бути виражена рівнянням прямої, а при **криволінійному** – рівнянням кривої (гіперболи, параболи та ін.)

Не слід змішувати поняття прямого та прямолінійного зв'язку, бо вони характеризують різні сторони цього явища: в першому випадку – мова іде про напрям зв'язку, в другому – про форму аналітичного вираження (прямолінійний може характеризувати і обернений зв'язок). Функціональний зв'язок є повним і тому виражається певним рівнянням лише приблизно.

При класифікації взаємозв'язків враховують також число факторних ознак, які впливають на результативну. Якщо досліджується залежність результативної ознаки від будь-якого одного фактору, то прийнято говорити про **однофакторний зв'язок**. Інакше розглядається однофакторний кореляційний зв'язок, коли на результативну ознаку впливає множина факторів. Отже, якщо розглядається лише один фактор, то вплив інших просто не враховується, абстрагується від нього. Така кореляція є **парною**, так як досліджуються лише дві ознаки, коли більше ніж дві – **множинна** кореляція.

Статистика дає числові вираження закономірностям суспільних явищ і процесів. Числова характеристика взаємозв'язків досягається внаслідок розрахунку цілого ряду статистичних показників, які відображають різні аспекти залежності між факторними та результативними ознаками. Враховуючи, що статистичне дослідження найчастіше проводиться на невеликій, обмеженій за обсягом сукупності, отримані статистичні характеристики взаємозв'язків мають бути перевірені на істотність своїх числових значень. Мета такої перевірки полягає в тому, щоб з'ясувати чи може величина того чи іншого показника зв'язку бути тільки результатом дії

випадкових факторів. Тобто з'ясувати наскільки типові отримані показники зв'язку для даної сукупності. Це робиться за допомогою різноманітних критеріїв математичної статистики.

## 2. Непараметричні методи оцінки кореляційного зв'язку

Для вивчення зв'язків між соціально-економічними явищами статистика використовує ряд специфічних методів. При дослідженні функціональних зв'язків використовують балансовий та індексний методи. При вивченні стохастичних зв'язків – метод паралельних рядів, метод аналітичного групування і кореляційно-регресійного (КРА). Усі методи, крім КРА є непараметричними.

**Метод порівняння паралельних рядів** дозволяє встановити напрям зв'язку між соціально-економічними явищами в результаті співставлення двох чи декількох рядів показників. Суть його полягає в тому, що показники, які характеризують факторну ознаку спочатку ранжуються (впорядковуються), а потім паралельно їм розміщують відповідні показники результативної ознаки. Порівняння таких рядів дозволяє виявити наявність зв'язку і встановити його напрям. Так можна порівняти ряди статистичних показників які змінюються в часі, просторі та ряди розподілу. Але цього недостатньо, треба кількісно вимірювати тісноту зв'язку за допомогою спеціальних показників..

Для **визначення тісноти зв'язку** використовують

**Коефіцієнт Фехнера**

$$\Phi = \frac{\sum Z - \sum H}{\sum Z + \sum H}$$

Z – число збігів знаків відхилень варіантів від середнього значення відповідних величин двох ознак,

H – число незбігів знаків відхилень варіантів від середньої від середнього значення відповідних величин двох ознак.

**Коефіцієнт Спірмена**

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

d – різниця між рангами відповідних величин двох ознак.

n – число одиниць ряду.

Межі існування коефіцієнтів

$$-1 \leq \frac{\Phi}{\rho} \leq 1$$

Для оцінки тісноти зв'язку користуються **шкалою Чеддока**:

0,1-0,3 – слабкий;

0,3-0,5 – помірний;

0,5-0,7 – помітний;

0,7-0,9 – сильний;

0,9-0,99 – дуже сильний.

Додатні значення коефіцієнтів свідчать про прямий зв'язок, від'ємні – про обернений.

Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена має певні переваги перед іншими характеристиками напряму і тісноти зв'язку. Його можна визначити при дослідженні даних, які не піддаються вимірюванню, але ранжуються.

На практиці часто доводиться аналізувати альтернативні розподіли, коли сукупність розподіляється за кожною ознакою на дві групи. Тісноту зв'язку між двома альтернативними ознаками визначають за допомогою коефіцієнта асоціації Юла і контингенції Пірсона. Вихідна інформація представляється у формі чотириклітинкової таблиці співзалежності:

	у <sub>1</sub>	у <sub>2</sub>
х <sub>1</sub>	а	б
х <sub>2</sub>	с	д

#### Коефіцієнт асоціації Юла

$$Ч_{ac} = \frac{ad - bc}{ad + bc}; \quad -1 \leq Ч_{ac} \leq 1.$$

#### Коефіцієнт контингенції Пірсона

$$Ч_{конт} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}; \quad -1 \leq Ч_{конт} \leq 1.$$

**Коефіцієнт відношення шансів** характеризує міру відносного ризику факторної ознаки  $x$  на результативну  $y$ .

$$W = \frac{ad}{bc}.$$

### 3. Метод аналітичного групування

Метод аналітичного групування включає: побудову групувань; обчислення середніх величин; дисперсійний аналіз.

Групування може бути простим і складним. Суть простого аналітичного групування полягає в тому що вся сукупність поділяється на групи за величиною факторної ознаки і в кожній групі обчислюються середні значення результативної ознаки. А потім вимірюється взаємозв'язок між  $y$  та  $x$ . При складному аналітичному групуванні вимірюється не тільки вплив  $x_1$  і  $x_2$  на  $y$ , але і взаємозв'язок між факторами  $x_1$  і  $x_2$ .

Основою метода аналітичного групування є **дисперсійний аналіз**, який полягає в тому, що вся варіація результативної ознаки розкладається на дві частини:

варіацію результативної ознаки, яка викликана варіацією факторної ознаки ( $x$ );

варіацію результативної ознаки, яка викликана варіацією всіх інших ознак, крім факторної.

Дисперсійний аналіз ґрунтується на **правилі складання дисперсій**

$$\sigma^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2$$

$\sigma^2$  – загальна дисперсія (групова);

$\delta^2$  – міжгрупова дисперсія;

$\bar{\sigma}^2$  – середня із групових дисперсій.

**Міжгрупова дисперсія**  $\delta^2$  характеризує коливання результативної ознаки за рахунок факторної  $x$

$$\delta^2 = \frac{\sum(\bar{y}_i - \bar{y})^2 f}{\sum f};$$

**Середня із групових дисперсій**  $\bar{\sigma}^2$  вимірює вплив усіх інших факторів крім групувального

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f}; \quad \text{де} \quad \sigma_i^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}{n}.$$

Загальна дисперсія може визначатися за правилом різниці квадратів

$$\sigma^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2.$$

Тісноту зв'язку між факторною і результативною ознакою вимірюють за допомогою **кореляційного відношення**:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Показує скільки % варіації результативної ознаки пояснює варіація факторної ознаки. Межі існування даного показника  $0 \leq \eta^2 \leq 1$ . Чим ближче до 1, тим вища тіснота зв'язку, тим ближче зв'язок до функціонального.

При  $\eta^2 = 0$  – зв'язок відсутній.

$\eta^2 = 1$  – зв'язок функціональний.

Але інколи  $\eta^2 > 0$  при випадковому розподілі елементів сукупності. Тому треба перевірити **істотність зв'язку**. Перевірка базується на порівнянні фактичного  $\eta^2$  з критичним, тобто максимальним можливим значенням  $\eta^2$ , яке може виникнути випадково при відсутності кореляційного зв'язку.

Якщо  $\eta^2_{\text{ф}} > \eta^2_{\text{кр}}$ , то зв'язок вважається істотним і навпаки.

Значення  $\eta^2$  табульовані відповідно до рівня істотності  $\alpha = 0,01$  або  $0,05$  – ймовірність отримання значення  $\eta^2$  більшого від критичного за умови відсутності зв'язку між ознаками.

Число ступенів вільності міжгрупової дисперсії і середньої з групових дисперсій

$$k_1 = m - 1, \quad k_2 = n - m,$$

$m$  – кількість груп;

$n$  – число елементів сукупності.

Крім того, для перевірки істотності зв'язку використовують **F-критерій Фішера**, який обчислюється за формулою

$$F = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \times \frac{k_2}{k}$$

Критичні значення F-критерія знаходяться в спеціальній таблиці. Перевірка здійснюється аналогічно перевірці кореляційного відношення.

Якщо  $F > F_{кр}$  – зв'язок істотний.

#### 4. Суть і етапи кореляційно-регресійного аналізу

Суть **кореляційно-регресійного аналізу (КРА)** полягає в тому, що зв'язок між ознаками виражається у вигляді певної математичної функції, яка називається **рівнянням регресії**:

$$Y = f(x).$$

Виконання розрахунків, які пов'язані з побудовою рівняння регресії можна поділити на такі **етапи КРА**:

- I. Виявлення причинної обумовленості зв'язків між ознаками.
- II. Відбір найбільш істотних ознак і вибір форми рівняння регресії.
- III. Визначення параметрів рівняння (коефіцієнта регресії).
- IV. Оцінка тісноти зв'язку.
- V. Перевірка істотності зв'язку.

Розглянемо спочатку парну кореляцію  $x \rightarrow y$ .

На **I етапі** потрібно сформулювати завдання дослідження, дослідити суть вивчаемого явища, визначити найбільш істотні ознаки та ін.

На **II етапі** формують кореляційну модель.

Це можна здійснити трьома способами:

Теоретичний аналіз.

Графічний аналіз.

Перебір функцій.

Найбільш часто при вирівнюванні використовують такі функції:

**лінійна**

$$Y = a_0 + a_1 x$$

$a_0$  – вільний член рівняння.  $a_0 = y$  при  $x=0$ .

$a_1$  – коефіцієнт регресії, який показує на скільки одиниць власного виміру збільшиться  $y$  при збільшенні  $x$  на одиницю власного виміру.

**степенева**

$$Y = a_0 x^{a_1}$$

$a_1$  – коефіцієнт еластичності.

Приводиться до лінійного виду логарифмуванням.

**гіпербола**

$$Y = a_0 + \frac{a_1}{x}$$

**парабола 2-го порядку**

$$Y = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

**III етап** – розрахунок параметрів рівняння.

Для визначення параметрів рівняння використовується **метод найменших квадратів** (МНК). Суть: сума квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки від теоретичних має бути мінімальною

$$\sum(y-Y)^2 = \min.$$

Для визначення параметрів, які задовольняють МНК, складають систему нормальних рівнянь. Лінійній моделі відповідає така:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

При розв'язанні даної системи отримуємо формули для параметрів:

$$a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}; \quad a_1 = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

**IV етап.** Оцінка тісноти зв'язку.

Як і в методі аналітичного групування, оцінка тісноти зв'язку ґрунтується на **правилі складання дисперсії**:

$$\sigma_y^2 = \sigma_Y^2 + \sigma_E^2$$

$$\text{загальна: } \sigma_y^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n};$$

$$\text{факторна: } \sigma_Y^2 = \frac{\sum(Y - \bar{y})^2}{n};$$

$$\text{залишкова: } \sigma_E^2 = \frac{\sum(y - Y)^2}{n}.$$

Для полегшення обчислення використовують іншу формулу факторної дисперсії:

$$\sigma_Y^2 = \frac{1}{n} (a_0 \sum y + a_1 \sum xy) - \bar{y}^2$$

Мірою тісноти зв'язку в КРА є **коефіцієнт детермінації** (причинності).

$$R^2 = \frac{\sigma_Y^2}{\sigma_y^2}$$

показує частку варіації результативної ознаки, що пов'язана з варіацією даної факторної ознаки при відповідному рівнянні регресії.  $0 \leq R^2 \leq 1$ ,

Якщо  $R^2 = 0$  – зв'язок відсутній;  $R^2 = 1$  – функціональний.

При лінійному зв'язку використовують **лінійний коефіцієнт кореляції**

**Пірсона**:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}; \quad |r| \leq 1,$$

який показує тісноту зв'язку та його напрям. Тіснота зв'язку оцінюється за шкалою Чеддока.

**V етап:** Перевірка істотності зв'язку.

Здійснюється також, як і в аналітичному групуванні. Треба порівняти фактичні і критичні значення  $R^2$ . Ступені вільності залежать від числа параметрів рівняння

$$k_1 = m - 1, k_2 = n - m,$$

де  $m$  – число параметрів рівняння.

Якщо  $R^2 > R^2_{(\alpha, k, k_2)}$  – зв'язок істотний, якщо  $R^2 < R^2_{(\alpha, k, k_2)}$  – істотність встановити не вдалося.

Критерій Фішера (F-критерій) визначається на основі коефіцієнта детермінації:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{k_2}{k_1}.$$

Якщо  $F > F_{кр}$ , зв'язок істотний, і навпаки.

## Тема 8 СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ

1. Поняття про статистичні ряди динаміки
2. Аналітичні показники в рядах динаміки
3. Середні показники в рядах динаміки
4. Визначення тенденції розвитку
5. Аналіз сезонних коливань
6. Інтерполяція та екстраполяція в рядах динаміки

### 1. Поняття про статистичні ряди динаміки

Соціально-економічні явища і процеси постійно змінюються (змінюється чисельність населення, обсяг продукції та інші показники), тому основна мета статистичного вивчення динаміки явищ є виявлення і вимірювання закономірностей їх розвитку у часі. Це можливо вирішити за допомогою побудови і аналізу статистичних рядів динаміки.

**Ряд динаміки** – послідовність статистичних даних, які відображають розвиток явища, що вивчається, (на протязі певного часу) у часі. Або статистичні показники розміщені в хронологічному порядку.

Кожний динамічний ряд має два елемента:

показники часу  $t$ ;

відповідні їм рівні явища  $y$ , що відображають величину та розмір явища.

Як показники часу в рядах динаміки використовуються або хронологічні дати (моменти), або окремі періоди - інтервали (місяці, квартали, роки).

Рівні рядів динаміки відображають кількісну оцінку розвитку в часі явища, що вивчається:

$$y_0, y_1, y_2, y_3, \dots, y_n,$$

n – тривалість періоду

Вони можуть складатися з первинних або похідних показників. Розрізняють також ряди абсолютних, відносних і середніх величин.

За **ознакою часу** ряди динаміки поділяють на моментні та інтервальні.

**Моментні** ряди динаміки відображають стан явищ, що вивчаються, на певні дати (або моменти) часу.

**Інтервальні** ряди динаміки відображають підсумки розвитку явищ, що вивчаються, за окремі періоди (інтервали) часу.

Особливістю інтервального ряду динаміки є те, що кожний його рівень складається з даних за більш короткі інтервали часу.

Сумувати моментні ряди немає смислу.

Ряди динаміки поділяють на одно- і багатомірні.

Одномірні характеризують зміну одного показника.

Багатомірні – двох, і більше показників.

Вони у свою чергу поділяються на:

1) Паралельні відображають динаміку або одного і того самого показника щодо різних об'єктів, або різних показників щодо одного і того самого об'єкта.

2) Ряди взаємозв'язаних показників:

- Адитивно чи мультиплікативно зв'язані ряди, тобто ряди з функціональним зв'язком між показниками ряду.

- Кореляційно зв'язані ряди.

З одного боку соціально-економічним явищам притаманний динамізм, з другого – інерційність: зберігається механізм формування явищ і характер розвитку (темпи, напрям). Це поєднання дає можливість прогнозувати явища і процес, що вивчаються.

## 2. Аналітичні показники в рядах динаміки

**Аналітичними показниками** в рядах динаміки називаються статистичні характеристики, які дозволяють вимірювати зміни явищ у часі.

Обчислення цих показників ґрунтується на порівнянні рівнів ряду.

Порівняння може здійснюватися двома способами:

Коли за базу порівняння приймається початковий рівень  $y_0$ , показники називаються **базисними**  $\frac{y_t}{y_0}$ .

Коли за базу порівняння приймається попередній рівень  $y_{t-1}$ , тобто порівнюються суміжні рівні, показники називаються **ланцюговими**  $\frac{y_t}{y_{t-1}}$ .

### Види аналітичних показників:

**Абсолютний приріст** (швидкість) показує на скільки одиниць змінилися рівні ряду за певний інтервал часу.

$$\Delta_t^{\delta} = y_t - y_0$$

$$\Delta_t^{\delta} = y_t - y_{t-1}$$

Базисні та ланцюгові абсолютні прирости пов'язані **адитивно**

$$\Delta_{кін}^{\delta} = \sum \Delta_i^{\delta};$$

**Абсолютний приріст швидкості** (прискорення, якщо  $> 0$ , і уповільнення, якщо  $< 0$ )

$$\Delta_t^{\bar{}} = \Delta_t - \Delta_0 \qquad \Delta_t^{|\Delta} = \Delta_t - \Delta_{t-1}$$

**Темп зростання** характеризує інтенсивність зміни рівнів. Показує в скільки разів рівень даного року більше або менше рівня року, взятого за базу порівняння:

$$T_{зрt}^{\bar{}} = \frac{y_t}{y_0} \qquad T_{зрt}^{|\Delta} = \frac{y_t}{y_{t-1}}$$

Зв'язок між ними **мультиплікативний**, тобто

$$T_1 \times T_2 \times \dots \times T_n = \prod_1^n T_t^{|\Delta} = \frac{y_n}{y_0} = T_{зркін}^{\bar{}}$$

**Темп приросту** (відносна швидкість зростання) виражають у відсотках. Це є відносна величина приросту.

Показує на скільки % рівень даного року змінився в порівнянні з базою.

$$T_{пр} = (T_{зр} - 1) \cdot 100 \text{ або } T_{пр} = T_{зр} - 100.$$

**Абсолютне значення 1% приросту** показує вагомість 1% приросту, чого вартий 1% приросту для ланцюгових показників:

$$A_t = \frac{\Delta_t}{T_{зрt}} = \frac{y_{t-1}}{100}.$$

### 3. Середні показники в рядах динаміки

Для отримання узагальнюючих показників динаміки визначають середні величини: середній рівень ряду, середній абсолютний приріст і середні темпи.

**Середній рівень ряду динаміки** характеризує типову величину абсолютних рівнів. Він обчислюється по-різному в залежності від виду ряду динаміки.

В **інтервальному ряді** використовують середню арифметичну просту.

$$\bar{y} = \frac{\sum y_t}{n},$$

$n$  – число рівнів ряду.

В **моментному ряді**, у випадку якщо між датами **рівні** інтервали, використовують середню хронологічну:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2} y_1 + y_2 + \dots + \frac{1}{2} y_n}{n-1}.$$

Якщо між датами **нерівні** інтервали – середню арифметичну зважену:

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i t_i}{\sum t_i}, \text{ де } \bar{y}_i = \frac{y_{ni} + y_{ki}}{2}.$$

**Середній абсолютний приріст** обчислюють за формулою середньої арифметичної простої із ланцюгових приростів.

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_t^n}{n} = \frac{y_n - y_0}{n} = \frac{\Delta^{\text{кін}}}{n},$$

$n$  – число приростів.

Характеризує на скільки одиниць в середньому щоперіоду зростає (зменшується) рівень ряду.

**Середній темп зростання** обчислюється за формулою середньої геометричної. Показує у скільки разів збільшиться рівень ряду в порівнянні з попереднім в середньому за одиницю часу.

$$\bar{T}_{зр} = \sqrt[n]{T_{зр1}^л \cdot T_{зр2}^л \cdot \dots \cdot T_{зрn}^л} = \sqrt[n]{T_{зр.кін}^б}$$

$n$  – число темпів зростання,  $T_{зр1}, T_{зр2}, \dots, T_{зрn}$  – представлені в коефіцієнтах.

**Середній темп приросту** характеризує на скільки відсотків в середньому збільшується (зменшується) рівень ряду щоперіоду.

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_{зр} - 1 \text{ (в коефіцієнтах)}$$

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_{зр} - 100 \text{ (у відсотках)}$$

Для обчислення  $\bar{T}_{зр}$  і  $\bar{T}_{пр}$  використовують таблиці Айрапетова.

#### 4. Визначення тенденції розвитку

При аналізі динамічних рядів можливо виявити закономірності зміни рівнів ряду.

Зміни, які визначають загальний напрям розвитку, називаються **тенденцією** (трендом).

Тенденція виявляється при заміні фактичних рівнів динамічного ряду іншими, обчисленими за певною методикою. Останні порівняно з первинними мають значно меншу варіацію, завдяки чому тенденція стає наочною.

В статистиці найбільш поширеними методами визначення тенденції є:

- 1) укрупнення інтервалів;
- 2) плинних середніх;
- 3) аналітичне вирівнювання.

**Метод укрупнення інтервалів** (ступінчастих середніх) полягає в перетворенні первинних рядів динаміки в ряди більш тривалих періодів (місячних в кварталні, кварталних в річні і т. д.).

**Метод плинних (ковзких) середніх** полягає в тому, що первинні дані замінюються теоретичними рівнями, які є середніми по інтервалах. Застосовуються непарні інтервали. Втрачається вже менша кількість рівнів, завдяки чому тенденція стає більш наочною.

**Метод аналітичного вимірювання** полягає в тому, що основна тенденція розвитку обчислюється як функція часу  $y=f(t)$ .

Визначення теоретичних рівнів здійснюється за допомогою адекватної математичної функції, тобто функції, яка найкраще відображує основну

тенденцію ряду динаміки. Відбір адекватної функції здійснюється за **методом найменших квадратів**:

$$\sum(y-Y)^2 = \min.$$

На практиці перевага віддається функціям, параметри яких мають чіткий економічний зміст. При вивченні тенденції розрізняють наступні типи розвитку соціально-економічних явищ у часі, для опису яких характерні певні функції.

**Рівномірний розвиток** – якщо абсолютна швидкість (приріст) стабільна,  $\Delta_t^n = \text{const}$  використовують **лінійну функцію**

$$Y = a_0 + a_1 t$$

$t$  – порядковий номер року;

$a_0 = Y$  при  $t=0$

$a_1$  – середній абсолютний приріст.

**Розвиток по експоненті** – якщо стабільною є відносна швидкість  $T_t^n = \text{const}$ , використовують показову функцію

$$Y = a_0 a_1^t$$

$a_1$  – середній темп зростання.

**Рівноприскорений (рівноуповільнений) розвиток** – якщо стабільним є прискорення (уповільнення), використовують параболу 2-го порядку

$$Y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

$a_1$  – середній абсолютний приріст,

$a_2$  – прискорення ряду,

$2a_2$  – величина, на яку щоперіоду прискорюється або уповільнюється розвиток явищ.

**Розвиток зі змінним прискоренням** – якщо прискорення змінюється, використовується параболу 3-го порядку

$$Y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3,$$

$a_3$  – показує зміну прискорення.;

$a_3 > 0$  – прискорення збільшується;

$a_3 < 0$  – прискорення уповільнюється.

Параметри тренду обчислюються на основі системи нормальних рівнянь (аналогічно тим, що наведені при розгляді КРА).

Для визначення параметрів лінійного тренду використовують **спосіб відліку часу від умовного нуля**, що ґрунтується на позначенні в ряді динаміки показників часу таким чином, щоб  $\sum t = 0$ .

Для лінійної функції  $Y = a_0 + a_1 t$ ,

$$\text{де } a_0 = \frac{\sum y}{n} \quad \text{і} \quad a_1 = \frac{\sum t \cdot y}{\sum t^2}.$$

Даний спосіб дозволяє зберегти всі рівні ряду динаміки і наочно показати тенденцію розвитку.

Якщо після аналізу не зрозуміло яку краще застосувати функцію: лінійну, параболу, гіперболу тощо, то на практиці при побудові тренду використовують показники адекватності математичної функції. Найпоширенішим є стандартизована помилка апроксимації, яка визначається за формулою

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{\sum(y - Y)^2}{n}}.$$

## 5. Аналіз сезонних коливань

**Сезонні коливання** – це більш або менш сталі внутрішньо річні коливання рівнів розвитку соціально-економічних явищ. Наприклад, виробництво сільськогосподарської продукції, споживання електроенергії, води, морозива тощо.

При вимірюванні сезонності обчислюють індекси сезонності, як відношення фактичного місячного рівня до середньорічного рівня або середнього рівня за місяць, але за декілька років.

$$I_{\text{сез}} = \frac{y_i}{y} \times 100\%$$

$$I_{\text{сез}} = \frac{y_i}{y_i} \times 100\%.$$

Для оцінки величини сезонності використовуються показники, аналогічні показникам варіації.

Абсолютна міра сезонних коливань – **амплітуда сезонності**

$$R = I_{\text{max}} - I_{\text{min}}.$$

Для порівняння інтенсивності сезонних коливань використовують **середньолінійне** та **середньоквадратичне відхилення**

$$\bar{l} = \frac{1}{12} \sum |I_{\text{сез}} - 100| \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{12} \sum (I_{\text{сез}} - 100)^2}.$$

При графічному зображенні індексів сезонності застосовують графік сезонна хвиля. На осі У відкладаються індекси сезонності, на осі Х – місяці.

Крім сезонної хвилі використовуються радіальні діаграми. Коло ділиться на 12 рівних частин. Радіус кола дорівнює 100%. Чим ближча ламана до кола, тим менша сезонність.

## 6. Інтерполяція та екстраполяція в рядах динаміки

Інколи всередині динамічних рядів немає значень деяких рівнів. Обчислення недостатніх рівнів ряду всередині періоду, що вивчається, називається **інтерполяцією**. Вона здійснюється на основі середньорічних абсолютних приростів або середньорічних темпів зростання.

З одного боку соціально-економічні явища динамічні, з іншого – інерційні. Якщо треба обчислити рівні явищ поза межами ряду, використовують екстраполяцію (прогноз)

**Екстраполяція** – розповсюдження виявлених при аналізі рядів динаміки закономірностей розвитку явища, що вивчається, на майбутнє.

Основою прогнозування є припущення, що закономірність, яка діє всередині ряду динаміки зберігається і надалі. Ряд динаміки, що аналізується є базою прогнозування.

Екстраполяція може здійснюватися на основі середньорічних абсолютних приростів

$$y_{n+k} = y_n + \bar{\Delta} \cdot k$$

$y_{n+k}$  – рівень, що екстраполюється;

$y_n$  – кінцевий рівень ряду динаміки;

$k$  – термін прогнозу.

На основі середньорічних темпів зростання

$$y_{n+k} = y_n \cdot \bar{T}^k.$$

За рівнянням тренду

$$Y = a_0 + a_1 t$$

Замість  $t$  підставляється в рівняння номер прогнозного рівня, та отримується прогнозне значення.

## Тема 9 ІНДЕКСИ

1. Суть індексів
2. Індивідуальні та загальні індекси
3. Агрегатні індекси
4. Середньозважені індекси
5. Індекси середніх величин
6. Багатофакторні індексні моделі

### 1. Суть індексів

В статистиці дуже широко використовується індексний метод, основою якого є індекси.

**Індекси** – відносні величини, що характеризують співвідношення показників в часі, просторі або порівняно з планом.

За допомогою індексів вирішують такі завдання:

- Визначаються середні зміни складних, безпосередньо несумірних сукупностей в часі.

- Оцінюється середня ступінь виконання плану по сукупності в цілому або по її частині.

- Установлюються середні співвідношення складних явищ в просторі.

- Визначається роль окремих факторів в загальній зміні складних явищ в часі або просторі (окремим випадком є вивчення впливу структурних зрушень)

Показник базисного періоду мають у формулах підрядковий знак «0», а поточного періоду 1, 2, 3, 4, ...

Показник, зміну якого вивчають, називають індексованим. В індексному методі прийнято використовувати такі позначення:

для **кількісних показників**

q – кількість проданого товару (обсяг виробленої продукції);

n – розмір посівної площі;

для **якісних показників**

p – ціна одиниці товару;

z – собівартість одиниці продукції;

t – затрати робочого часу на виробництво одиниці продукції, трудомісткість одиниці продукції;

y – урожайність;

для **об'ємних показників**

pq – товарооборот або вартість виробленої продукції;

zq – загальна собівартість продукції певного виду(затрати на виробництво);

tq – загальні витрати робочого часу на виробництво;

yn – валовий збір.

## 2. Індивідуальні та загальні індекси

В статистиці використовують різні види індексів. За ступенем охоплення елементів сукупності розрізняють індивідуальні і зведені (загальні і групові).

**Індивідуальний індекс** – співвідношення окремих елементів сукупності, що характеризує зміну їх в динаміці або в просторі. Наприклад,

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \text{ – індекс фізичного обсягу}$$

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \text{ – індекс ціни}$$

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} \text{ – індекс товарообігу.}$$

Як і темпи зростання, індивідуальні індекси бувають базисними і ланцюговими.

Між індивідуальними індексами існують певні взаємозв'язки:

1. Добуток ланцюгових індексів дорівнює кінцевому базисному

$$\frac{t_1}{t_0} \times \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_2}{t_0}$$

2. Частка від ділення наступного базисного індексу на попередній дорівнює відповідному ланцюговому

$$\frac{t_5}{t_0} \cdot \frac{t_4}{t_0} = \frac{t_5}{t_4}$$

3. Добуток індексів співмножників дорівнює індексу добутку

$$p \cdot q = pq$$

$$i_p \cdot i_q = i_{pq}$$

Такі індекси називають **співзалежними**.

3. Частка від ділення одиниці на індивідуальний індекс прямого показника дорівнює індивідуальному індексу, що характеризує зміну оберненого йому показника:

$$i_t = \frac{t_1}{t_0} \qquad \frac{1}{i_t} = \frac{1}{\frac{t_1}{t_0}} = \frac{t_0}{t_1}$$

**Загальний індекс** – співвідношення рівнів складного явища, яке містить різні елементи.

Якщо сукупність, що вивчається, складається з кількох груп, то визначають групові індекси (субіндекси) і загальний індекс.

Особливістю загальних індексів є те, що вони мають синтетичні і аналітичні властивості.

**Синтетичні властивості** полягають в тому, що за допомогою індексів поєднуються різні одиниці статистичної сукупності.

**Аналітичні властивості** полягають в тому, що за допомогою індексного методу визначається вплив факторів на зміну показника, що вивчається. Кожен індекс представляє собою систему взаємозв'язаних індексів, окремий індекс характеризує зміну окремого фактору і внесок кожного з них в сукупну зміну.

Позначається «I», підрядковий знак показує зміну показника, що вивчається. Наприклад,

$$\text{Загальний індекс товарообігу } I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

$$\text{Загальний індекс витрат часу на виробництво } I_{tq} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$$

$$\text{Загальний індекс урожайності } I_{yn} = \frac{\sum y_1 n_1}{\sum y_0 n_0}$$

Загальні індекси є також співзалежними

$$I_{tq} = I_t \cdot I_q$$

$$\frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1} \cdot \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_0 q_0}$$

Це запис показує **розкладання відносного приросту** за рахунок різних факторів (співмножників).

Фактори-співмножники бувають кількісними і якісними. Коли один з факторів фіксується, дотримуються такого **правила індексації**:

Якщо незмінний співмножник є кількісним показником (тобто вагою індексу), то він фіксується на рівні поточного року. Якщо якісним (тобто сумірником індексу), то він фіксується на рівні базисного року.

Крім розкладання відносного приросту за факторами, співзалежні індекси дозволяють отримати **розкладання абсолютного приросту**. Абсолютні прирости за рахунок окремих факторів обчислюють як різницю між чисельником і знаменником відповідних факторних індексів

$$\begin{aligned}\Delta tq &= \Sigma t_1 q_1 - \Sigma t_0 q_0 \text{ або } \Delta tq = \Delta tq_t + \Delta tq_q, \\ \Delta tq_t &= \Sigma t_1 q_1 - \Sigma t_0 q_1 = \Sigma q_1 (t_1 - t_0), \\ \Delta tq_q &= \Sigma t_0 q_1 - \Sigma t_0 q_0 = \Sigma t_0 (q_1 - q_0).\end{aligned}$$

### 3. Агрегатні індекси

Основною формою загальних індексів є агрегатні індекси. Назва їх пішла від латинського «aggrega» – приєдную. В чисельнику і знаменнику загальних індексів в агрегатній формі містяться об'єднані набори (агрегати) елементів статистичних сукупностей, що вивчаються. Наприклад, індекс товарообігу в діючих цінах

$$I_{pq} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_0}$$

$$I_p \cdot I_q = I_{pq}$$

При визначенні загального індексу цін в агрегатній формі як співмножник індексованої величини  $p_1$  і  $p_0$  може використовуватись фізичний обсяг в поточному періоді –  $q_1$ .

Німецький економіст Пааше (в 1874р.) запропонував наступний індекс цін, відомий в науковій літературі, як **індекс Пааше**

$$I_p = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1},$$

чисельник даного індексу – сума продажу товарів в поточному періоді за цінами того ж періоду, знаменник – сума продажу товарів в поточному році. Індекс Пааше характеризує вплив зміни цін на загальну вартість кількості товарів, що реалізовані в поточному періоді.

Як співмножник ціни може використовуватись фізичний обсяг в базисному періоді –  $q_0$ . Такий співмножник був запропонований (в 1864р.) Ласпейресом. **Індекс Ласпейреса**

$$I_p = \frac{\Sigma p_1 q_0}{\Sigma p_0 q_0}.$$

Чисельник даного індексу – товарообіг в базисному періоді за цінами поточного року, знаменник – товарообіг в базисному періоді за цінами базисного періоду. Індекс Ласпейреса показує вплив зміни цін на вартість кількості товарів, що реалізовані в базисному періоді.

Використання індексів Пааше і Ласпейреса залежить від мети дослідження. Якщо аналіз проводиться для визначення економічного ефекту від зміни цін в поточному періоді в порівнянні з базисним використовується індекс Пааше. Якщо аналіз потрібний для визначення обсягу товарообігу при продажу в наступному періоді, той кількості товарів, що і в базисному періоді, але за новими цінами, використовують індекс Ласпейреса.

Як співмножник ціни можна використовувати середні обсяги продажу за два і більше періодів. Індекс **Лоу**

$$I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}}$$

Використовується в розрахунках реалізації товарів незмінного асортименту за тривалий період часу.

Розглянута методика визначення загальних індексів цін в агрегатній формі може бути використана і для інших індексів якісних показників.

В статистиці також використовують агрегатні індекси фізичного обсягу товарообігу

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

Чисельник індексу – товарообіг поточного року в базисних цінах, знаменник – товарообіг базисного року в базисних цінах,

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$$

Чисельник даного індексу – товарообіг поточного року в цінах цього року, знаменник – товарообіг базисного року в поточних цінах.

#### 4. Середньозважені індекси

Агрегатна форма є основною формою індексів і може бути реалізована в тому випадку, коли відомі всі компоненти, що буває не завжди. Коли деякі компоненти не відомі, агрегатну форму індексів перетворюють в середньозважені індекси (середньогармонійні і середньоарифметичні індекси).

Для характеристики зміни якісних показників найчастіше використовують середньогармонійний індекс. Так, **середньогармонійний індекс цін**

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \rightarrow p_0 = \frac{p_1}{i_p}$$

Для характеристики зміни кількісних показників використовують **середньоарифметичний індекс фізичного обсягу**

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \rightarrow q_1 = i_q q_0$$

## 5. Індекси середніх величин

Часто в аналізі доводиться порівнювати середні величини: середню продуктивність праці, середню собівартість, середню урожайність і т. д. Мова іде про середні, що обчислюються на основі групових даних і за однойменними величинами, фізичний обсяг яких можна підсумувати.

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

На середню величину впливає значення самої осереднюваної ознаки  $x$  і кількість  $f$  окремих варіантів сукупності, що вивчається.

Аналіз зміни середньої величини здійснюють за допомогою **системи взаємозв'язаних індексів**, в якій індекс зміни середньої величини (змінного складу) розкладається на два індекси – індекс фіксованого складу та індекс структурних зрушень, які пов'язані мультиплікативно

$$I_{\bar{x}}^{\text{з.с.}} = I_{\bar{x}}^{\text{ф.с.}} \cdot I_{\bar{x}}^{\text{с.з.}}$$

### Індекс змінного складу

$$I_{\bar{x}}^{\text{з.с.}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_1 d_{f_1}}{\sum x_0 d_{f_0}}$$

характеризує відносну зміну середньої величини в поточному періоді порівняно з базисним

### Індекс фіксованого складу

$$I_{\bar{x}}^{\text{ф.с.}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum x_1 d_{f_1}}{\sum x_0 d_{f_1}}$$

характеризує на скільки відсотків зміниться середня величина  $\bar{x}$  в поточному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни фактора  $x$ .

### Індекс структурних зрушень

$$I_{\bar{x}}^{\text{с.з.}} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_0 d_{f_1}}{\sum x_0 d_{f_0}}$$

характеризує на скільки відсотків зміниться середня величина  $\bar{x}$  в поточному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни в структурі кількісного фактору  $f$ . Різниця між чисельником і знаменником відповідного індексу характеризує абсолютну зміну середнього показника за рахунок певного фактору.

## 6. Багатофакторні індексні моделі

В попередніх питаннях розглянуто двохфакторні індексні моделі: це і співзалежні індекси і індекси середніх величин. На практиці треба іноді визначити зміну явищ, на які впливають більше ніж два фактори. Це можливо, якщо між показниками існує мультиплікативний зв'язок. Наприклад, трьохфакторна модель може бути представлена у вигляді  $y=abc$ .

В залежності від того як розташовані показники – від кількісного до якісного, чи навпаки, буде здійснюватися індексація показників-факторів.

Розглянемо модель, де показники розташовуються в порядку від якісного показника до кількісного.

$$I_{abc} = \frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_0 b_0 c_0} ,$$

індексна система, що характеризує вплив окремих факторів на зміну загального показника у має вигляд:

вплив фактору *a*

$$I_a = \frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_0 b_1 c_1} ,$$

вплив фактору *b*

$$I_b = \frac{\sum a_0 b_1 c_1}{\sum a_0 b_0 c_1} ,$$

вплив фактору *c*

$$I_c = \frac{\sum a_0 b_0 c_1}{\sum a_0 b_0 c_0} .$$

Різниця між чисельником і знаменником відповідного індексу характеризує абсолютну зміну показника за рахунок певного фактору.

## Тема 10 ВИБІРКОВИЙ МЕТОД

1. Суть вибіркового спостереження
2. Помилки вибірки.
3. Різновиди вибірок
4. Визначення обсягу вибірки і способи поширення вибіркових даних

### 1. Суть вибіркового спостереження

Існують суцільні та несучільні спостереження (монографічні, основного масиву, анкетні). Але найбільш поширеним є вибіркове, наприклад обстеження сімейних бюджетів. При вибірковому методі обстеженню підлягає невелика частина сукупності, що вивчається (5-10%, рідко – 15-25%).

Вибіркове спостереження потребує менше коштів і менше часу на проведення. Це підвищує оперативність інформації і зменшує помилки реєстрації, так як кожний елемент вибірки обстежується більш детально. При деяких дослідженнях вибірковий метод є єдино можливим, наприклад, при контролі за якістю продукції (вміст ° в горілчаних виробках, міцність тканин та ін.).

Під **вибірковим** розуміють метод дослідження, при якому узагальнюючі показники сукупності, що вивчається, обчислюють на основі її частини. Сукупність, із якої відбирають частину одиниць, називається **генеральною**, а та частина елементів сукупності, що відібрана – **вибірковою** сукупністю, або **вибіркою**.



$$\sigma_r^2 = \sigma^2 \left( \frac{n}{n-1} \right)$$

тому  $\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}$ , або її записують як

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

для альтернативної ознаки

$$\sigma_\omega^2 = d(1-d) \text{ або } \sigma^2 = p(1-p) = pq.$$

Така формула  $\mu$  використовується при **повторному відборі** – коли кожна одиниця, яка попала у вибірку, після фіксації має повернутися в генеральну сукупність і знову має рівну можливість з іншими попасти у вибірку. На практиці використовується рідко.

Частіше застосовується **безповторний відбір**, при якому попадання в вибірку тих самих елементів вдруге неможливо.

Для врахування цього у формулу середньої помилки вибірки вводиться додатковий множник  $(1 - \frac{n}{N})$

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)}$$

Розрахунок середньої помилки вибірки дозволяє визначити можливі **межі довірчого інтервалу**:

для **середньої**

$$\bar{X} = \bar{x} \pm \mu_x,$$

для **частки**

$$p = d \pm \mu_d.$$

Формули в такому вигляді показують, що характеристики генеральної сукупності попадуть в дані інтервали з ймовірністю 0,683, тобто в 683 випадках з 1000. В решті 317 випадках вони можуть вийти за ці межі.

Ймовірність можна збільшити, якщо замість середньої помилки використовувати **граничну помилку вибірки** – максимально можливу для прийнятої ймовірності:

$$\Delta = t\mu, \text{ де}$$

t – коефіцієнт довіри, який відповідає ймовірності

$$t = 1 \quad p = 0,683$$

$$t = 2 \quad p = 0,954$$

$$t = 3 \quad p = 0,997$$

Тоді межі характеристик генеральної сукупності будуть визначатися:  
для **середньої**

$$\bar{X} = \bar{x} \pm \Delta_x,$$

для **частки**

$$p = d \pm \Delta_d.$$

### 3. Різновиди вибірок

Найважливішим етапом вибіркового дослідження є формування вибірки. Насамперед визначають **основу вибірку**, якою може бути або певний елемент сукупності або група елементів. Найпростішою основою є перелік елементів генеральної сукупності, позначений від 1 до N. Від основи вибірки залежать способи відбору елементів:

**Простий випадковий відбір** здійснюється за допомогою жереба або таблиць випадкових чисел. Це класичний спосіб формування вибірки. В результаті цього отримують **просту випадкову вибірку**. Наприклад, розіграш виграшів грошово-речової лотереї, при якій забезпечується рівна можливість попадання в тираж будь-якого номера лотерейного квитка.

Ця вибірка може бути повторною і без повторною. Для великої сукупності використовувати недоцільно.

При обчисленні середньої помилки для простої випадкової вибірки використовують вище зазначені формули (п. 2).

**Систематичний (механічний) відбір** – вибір елементів здійснюється через рівні встановлені інтервали. Внаслідок цього відбору отримують **механічну вибірку**.

Розмір інтервалу дорівнює оберненій величині частки вибірки. Так, при 2%-ій вибірці відбирається кожна 50 одиниця, 20% – 5 одиниця. Початковий елемент вибирається випадково (найчастіше в середині інтервалу).

Механічна вибірка порівняно з простою випадковою більш ефективна, її простіше здійснити.

Помилку обчислюють за формулою простої випадкової неповторної вибірки.

**Пропорційний (районований) відбір** – при якому генеральна сукупність розділяється спочатку на однорідні групи. Потім із кожної типової групи за допомогою або простого випадкового або систематичного відбору проводять відбір одиниць у вибірку. Ця вибірка називається **типовою**.

Типова вибірка дає більш точні результати, тому що генеральна сукупність розподіляється на якісно однорідні групи.

Для обчислення помилки типової вибірки використовують середню з групових дисперсій

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_j^2 n_j}{\sum n_j} < \sigma^2$$

При повторному відборі

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n}}$$

При неповторному

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

**Серійний відбір** – при якому із генеральної сукупності відбираються цілі серії одиниць. (Обстеження якості продукції). В відібраних серіях обстежують всі одиниці серії. Найчастіше **серійна вибірка** проводиться за допомогою систематичного відбору і безповторним способом.

При обчисленні помилки використовують міжсерійну дисперсію

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\delta^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)},$$

$$\text{де } \delta^2 = \frac{1}{\sum n_k} \sum (x_k - \bar{x})^2 n_k.$$

Використання того чи іншого способу відбору залежить від мети вибіркового спостереження, можливостей його організації і проведення. Найбільш поширеними є комбіновані вибірки.

#### 4. Визначення обсягу вибірки і способи поширення вибірових даних

При визначенні обсягу вибірки слід пам'ятати, що від нього залежить розмір помилки вибірки. Великий обсяг вибірки потребує зайвих витрат, а занадто малий збільшує помилку репрезентативності.

Визначення чисельності вибірки ґрунтується на формулі граничної помилки вибірки для повторного відбору  $\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ .

Звідки

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}.$$

Для безповоротного відбору

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} - \frac{\sigma^2}{N}}$$

$$\Delta^2 = t^2 \left( \frac{\sigma^2}{n} - \frac{\sigma^2}{N} \right) \Rightarrow \frac{t^2 \sigma^2}{n} = \Delta^2 + \frac{\sigma^2 t^2}{N} = \frac{N \Delta^2 + \sigma^2 t^2}{N}$$

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{N \Delta^2 + \sigma^2 t^2}$$

Поширення вибірових даних на генеральну сукупність здійснюється двома способами:

**Прямий метод** полягає в тому, що показники вибіркової частки  $d$  або середньої  $\bar{x}$  розповсюджуються на генеральну сукупність з урахуванням помилки вибірки (для визначення обсягу ознаки в генеральній сукупності).

**Метод коефіцієнтів** використовують з метою уточнення результатів суцільного спостереження.

## **ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I**

#### **Збір, систематизація і подання статистичної інформації**

##### **Тема 1.**

#### **МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИКИ**

##### **Контрольні питання:**

1. Етапи становлення статистики
2. Державознавство
3. Політична арифметика
4. Особливості предмета статистики
5. Основний принцип статистики
6. Що вивчає статистика
7. Статистичні закономірності
8. Види ознак
9. Закон великих чисел та його використання в статистиці
10. Методологія статистики
11. Основні завдання статистики
12. Етапи статистичного дослідження

##### **Теми рефератів:**

- Зародження статистичного обліку на стародавньому сході
- Облік в античному світі
- «Політична арифметика» - англійська школа в становленні статистики
- Видатні «політичні арифметики»
- «Державознавство» - німецька школа розвитку статистики
- Видатні державознавці
- Видатні російські державознавці
- Внесок А. Кетле в розвиток статистики
- Вітчизняні вчені-статистики і їх внесок в розвиток статистики
- Організація статистичної служби в Україні

##### **Тема 2.**

#### **СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

##### **Контрольні питання:**

1. Статистична інформація
2. Другий етап статистичного дослідження
3. Особливості статистичного спостереження
4. Основні вимоги статистичного спостереження
5. Звітність

6. Спеціально організовані статистичні спостереження
7. Реєстри
8. Програмно-методологічна частина плану статистичного спостереження
9. Організаційна частина плану статистичного спостереження
10. Види спостережень
11. Види помилок спостереження
12. Види контролю

**Теми рефератів:**

Розробити програму для проведення анкетування студентів своєї групи на тему:

1. Ваш вільний час
2. Самостійна робота вдома
3. Ваша майбутня професія
4. Найулюбленіші програми телебачення
5. Наукова література
6. Художня література
7. Періодична преса
8. Місце вашої майбутньої роботи

**Задача 1.** До якої форми та виду відносяться наведені статистичні спостереження:

	За джерелом нагромадження даних		За охопленням одиниць сукупності			За часом проведення	
	Обліково-статистичне	Спеціально організоване	Суцільне	Несуцільне	Поточне	Періодичне	Одноразове
Щомісячний звіт підприємств з праці							
Перепис населення							
Реєстрація цін на продукцію на міських ринках 25 числа кожного місяця							
Перепис плодово-ягідних насаджень							
Опитування громадської думки							
Вивчення якості продукції конкретного підприємства							

**Задача 2.** Визначте об'єкт, одиницю спостереження та одиницю сукупності обстежень:

- а) оцінка якості підготовки студентів з фахових дисциплін у державних та недержавних економічних навчальних закладах;
- б) перепис виробничих площу державних підприємствах промисловості;
- в) облік наявності касових апаратів у торговельних пунктах міста.

**Задача 3.** Мета статистичного спостереження – вивчення успішності студентів в групі. Визначити перелік питань до програми.

**Задача 4.** Розробити перелік запитань, що входять до програми спостережень:

- а) опитування студентів економічного факультету щодо орієнтації навчального процесу на практичну діяльність;
- б) вибіркового обстеження бюджетів сімей пенсіонерів;
- в) обліку валютних операцій комерційних банків.

**Задача 5.** Розробити проект статистичного формуляру для обстежень:

- а) поточного обліку мігрантів з метою з'ясування їх соціально-демографічного складу, мети від'їзду та країни;
- б) опитування студентів різних форм навчання щодо якості читання лекцій із загальноосвітніх та спеціальних дисциплін з урахуванням віку, статі респондентів, їх вимог та побажань;
- в) поточного обліку клієнтів комерційного банку, що має з'ясувати їх статус (юридична чи фізична особа), вид діяльності, юридичну та фактичну адресу, рівень платоспроможності, гарантії та поручительство, цільове використання кредитів.

**Задача 6.** Визначити місце, час та органи проведення статистичних спостережень:

- а) опитування учасників сільськогосподарського ярмарку, який проводиться з 1.09 по 8.09;
- б) обліку доходів громадян та джерел їх надходжень, що здійснюється податковими інспекціями за підсумками календарного року.

**Задача 7.** Визначити об'єктивний, суб'єктивний час спостереження та критичний момент:

- а) пробний перепис населення здійснюється станом на 24 годину ночі з 16 на 17 лютого протягом 10 днів;
- б) дані обліку дебіторської заборгованості банків на початок року мають бути подані протягом 15 днів з початку наступного року;
- в) строк подання місячних звітів про виробничо-фінансову діяльність державних підприємств – не пізніше 10 числа наступного місяця.

**Задача 8.** Визначити вид статистичного спостереження за ступенем охоплення одиниць та за часом реєстрації даних:

- а) облік числа зареєстрованих злочинів;
- б) реєстрація даних торгів на універсальних біржах;
- в) реєстрація рівня цін на сільськогосподарські продукти, що продаються на ринках великих міст;
- г) обстеження бюджетів пенсіонерів;
- д) облік чисельності новонароджених;
- є) опитування молодих сімей регіону з питань планування сім'ї.

**Задача 9.** Визначити організаційну форму та спосіб спостереження:

- а) інвентаризація майна на підприємствах громадського харчування;
- б) перелік усіх зареєстрованих підприємств із зазначенням їх реквізитів (назва, адреса, телефон, телефакс), виду та сфери діяльності;
- в) обстеження відгуків клієнтів, що обслуговуються на станціях автосервісу;
- г) щомісячний облік обсягів виробництва та реалізації продукції підприємств промисловості;
- д) бухгалтерські баланси підприємств окремих галузей економіки;
- є) маркетингове дослідження насиченості аудіо-, відеотехнікою.

### **Тема 3. ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ**

**Контрольні запитання:**

1. Статистичне зведення
2. Види статистичного зведення
3. Групування як основний метод статистики
4. Основні завдання групування
5. Основні види групування
6. Схема типологічного та структурного групування
7. Схема аналітичного та комбінаційного групування
8. Класифікація
9. Принципи формування груп
10. Методи вторинного групування
11. Ряди розподілу
12. Види рядів розподілу
13. Статистичні таблиці
14. Макет статистичної таблиці
15. Складові елементи статистичних таблиць
16. Правила складання статистичних таблиць
17. Статистичний графік

**Теми рефератів:**

- Види групування

Класифікації в статистиці  
Види статистичних графіків

**Задача 1.** Маємо такі дані про роботу 25 заводів однієї з галузей промисловості:

№ п/п	Середньорічна вартість основних засобів, млн. гр. од.	Середньооблікова чисельність працюючих, осіб	Виробництво продукції, тис. гр. од.
1	56	370	680
2	60	380	1120
3	43	220	520
4	36	395	290
5	51	460	880
6	39	280	590
7	47	210	650
8	58	340	915
9	50	190	645
10	68	580	1380
11	66	310	1280
12	44	270	290
13	72	620	1390
14	49	250	320
15	48	310	610
16	60	410	1025
17	57	400	920
18	52	450	745
19	53	350	960
20	46	300	730
21	47	260	330
22	54	330	910
23	60	390	1185
24	61	435	860
25	69	505	1210

Побудувати ряд розподілу заводів, виділивши чотири групи з рівними інтервалами, за:

а) вартістю основних засобів; б) чисельністю працюючих; в) вартістю продукції.

**Задача 2.** Маємо дані про результати екзаменів з статистики чотирьох груп (за 100-бальною шкалою):

група 1	група 2	група 3	група 4
88; 55; 94; 47; 50; 57; 49; 90; 67; 67; 76; 52; 49; 60; 59; 90; 95; 65; 68; 64; 98; 68; 64; 71	81; 60; 96; 63; 71; 72; 36; 69; 48; 50; 36; 81; 58; 98; 66; 64; 56; 50; 56; 63; 62; 57; 100; 80; 54; 83; 72; 85; 74; 52	99; 35; 51; 88; 95; 62; 50; 70; 71; 67; 79; 64; 62; 91; 80; 64; 92; 44; 81; 53; 65; 100; 49; 93; 94; 100; 100	100; 95; 100; 98; 57; 66; 67; 52; 83; 86; 64; 48; 77; 74; 50; 58; 38; 82; 68; 63; 90; 66

За даними задачі: 1) в кожній академічній групі згрупувати студентів за набраними балами у ряд розподілу з рівними інтервалами; 2) розрахувати частки розподілу, кумулятивні частоти і частки; 3) згрупувати студентів за чотирьохбальною шкалою. Проаналізуйте отримані результати.

**Задача 3.** Маємо дані про максимальний час роботи в режимі очікування сорока чотирьох мобільних телефонів (годин):

260	300	240	200	120	100	200	160	105	60	80
80	83	60	80	80	80	40	100	50	100	30
180	150	250	130	200	210	220	135	170	150	80
125	130	65	50	165	280	270	180	40	45	215

Згрупувати дані за принципом: 1) рівних інтервалів; 2) рівних частот. Побудувати варіаційні ряди розподілу. Проаналізуйте результати.

**Задача 4.** За даними задачі 1 побудувати групування заводів за:

а) вартістю основних засобів; б) чисельністю працюючих; в) вартістю продукції.

Кожну утворену групу охарактеризувати показниками: обсяг основних засобів всього і на 1 завод; середньооблікова чисельність працюючих всього і на 1 завод; виробництво продукції всього і на 1 завод.

**Задача 5.** За даними задачі побудувати аналітичне групування 1 з метою виявлення залежності:

між розміром основних засобів і середньооблікової чисельності працюючих;

між розміром основних засобів і випуском продукції;

між середньообліковою чисельністю працюючих і випуском продукції.

**Задача 6.** За даними задачі 1 з метою виявлення залежності між розміром основних засобів, випуском продукції і середньооблікової чисельності працюючих побудувати комбінаційне групування.

**Задача 9.** Маємо такі дані про розподіл чисельності працюючих двох галузей промисловості:

І галузь		II галузь	
Групи підприємств за числом зайнятих, осіб	Число підприємств,%	Групи підприємств за числом зайнятих, осіб	Число підприємств,%
до 100	2,0	до 50	6,0
100-200	4,3	50-100	24,0
200-300	7,7	100-150	40,0
300-500	14,3	150-250	18,0
500-800	24,4	250-350	4,8
800-1000	26,0	350-450	4,0
1000-2000	21,3	450-750	2,0
		750-1000	1,2
		1000-2000	0,6

Для порівняння підприємств за числом зайнятих в двох галузях промисловості зробити:

а) вторинне групування підприємств другої галузі, прийнявши за основу порівняння розподіл підприємств першої галузі; б) вторинне групування підприємств двох галузей, виділивши рівні інтервали з шириною 100 осіб.

Отримані дані подати в одній таблиці. Зробити висновки.

**Задача 10.** Побудувати макет таблиці для характеристики чисельності населення України за роки переписів населення: 1959, 1970, 1979, 1989, 2001, виділив чисельність чоловіків і жінок в млн. осіб і у % до загальної чисельності. Вкажіть вид таблиці, підмет і присудок.

**Задача 11.** Побудувати макет таблиці для характеристики розподілу населення країни за статтю і національністю. Вкажіть вид таблиці, підмет і присудок.

**Задача 12.** На основі даних задач 1 і 2 представити графічно утворені ряди розподілу.

**Задача 13.** На основі даних статистичного щорічника побудувати лінійний графік динаміки; секторну діаграму структури

**Задача 14.** На основі даних статистичного щорічника побудувати картограму.

**Задача 15.** На основі даних статистичного щорічника побудувати картодіаграму .

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II

### Узагальнюючі статистичні показники

#### Тема 4.

#### СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

##### Контрольні питання:

1. Суть статистичних показників
2. Ознака як основа статистичних показників
3. Визначеності статистичних показників
4. Види статистичних показників
5. Значення абсолютних показників
6. Вимірники абсолютних величин
7. Бази порівняння відносних величин
8. Принципи побудови відносних величин
9. Види відносних величин
10. Необхідність системи статистичних показників
11. Структура системи статистичних показників
12. Види зв'язку між статистичними показниками

**Задача 1.** За поточний період підприємство виробило таку кількість мила та миючих засобів за видами:

Види мила і миючих засобів	Кількість виробленої продукції, кг
Мило господарське 72-% жирності	1000
Мило господарське (спец.) 60-% жирності	800
Мило господарське 40-% жирності	600
Мило туалетне 80-% жирності	1200
Пральний порошок 10-% жирності	3200

Визначити:

- 1) загальну кількість виробленої продукції в умовно-натуральних одиницях виміру за еталон прийняти мило 40-% жирності;
- 2) структуру обсягу виробництва.

**Задача 2.** За звітний період підприємство витратило таку кількість палива

Види палива	Кількість витраченого палива, кг	Середні калорійні еквіваленти
Мазут, т	280	1,37
Горф, т	115	0,40
Вугілля донецьке, т	480	0,90
Газ природний, тис. м <sup>3</sup>	310	1,20

Визначити загальну кількість палива, що спожите в звітному періоді.

**Задача 3.** Обчислити загальний обсяг молочної продукції у магазинах міста:

Назва продукту	Обсяг поставки, т	Коефіцієнт переведення
Молоко	150	1,0
Кефір	80	1,1
Сметана	200	8,5
Сир	48	6,5
Сиркова маса	15	5,4

**Задача 4.** Середньорічна чисельність району в поточному році становила 670 тис. чол.. Площа району 4430 км<sup>2</sup>. За поточний рік зареєстровано 5980 випадків народжень.

Визначити: а) густоту населення району в поточному році; б) коефіцієнт народжуваності в поточному році.

Вказати вид відносних величин обчислених показників.

**Задача 5.** Натуральний баланс цукру в регіоні (млн. т) характеризуються такими даними:

запаси на початок року – 3,5;

вироблено – 25,4;

спожито – 19,8; у тому числі виробниче споживання – 6,8, споживання населення – 13;

вивіз за межі регіону – 3,7.

Визначити: а) запаси цукру на кінець року; б) співвідношення спожитого та вивезеного цукру; в) структуру споживання.

**Задача 6.** Розподіл зайнятого населення регіону:

Показник	Базисний період	Поточний період
Чисельність зайнятих, млн. чол.	24,5	22,9
Розділ за видами економічної діяльності, %:		
Промисловість добувна	10,1	8,5
Промисловість обробна	37,8	35,4
сільське і лісове господарство, мисливство	18,4	16,7
транспорт	8,2	6,7
торгівля, оптова і роздрібна	5,6	5,9
будівництво	7,8	7,4
фінансова діяльність	0,8	1,7
рибне господарство	0,1	0,1
інші види діяльності	11,2	17,6

Визначити:

1) чисельність зайнятих окремими видами економічної діяльності в базисному та поточному періодах:

2) зміну чисельності зайнятих окремими видами економічної діяльності.

**Задача 7.** Назвати вид відносних величин:

- 1) число народжених на 1000 чол. населення;
- 2) частка жінок-фахівців з вищою освітою, зайнятих в народному господарстві;
- 3) показник виконання норм виробітку;
- 4) число лікарів на 10 000 чол. населення;
- 5) частка інвестицій на охорону навколишнього середовища в загальному обсязі капітальних витрат;
- 6) співвідношення між продовольчими і непродовольчими товарами в загальному обсязі роздрібного товарообігу;
- 7) вироблений національний дохід на душу населення;
- 8) частка продукції окремої галузі промисловості в загальному обсязі;
- 9) співвідношення вартості експорту і імпорту.

**Задача 8.** На основі даних про розподіл населення області (млн. чол.) за віком та типом поселення визначити відносні величини, які характеризують:

- а) структуру міського та сільського населення за ознакою працездатності, провести порівняльний аналіз;
- б) співвідношення працездатного та непрацездатного населення у містах і селах;
- в) співвідношення міського і сільського населення.

Вік	міське	сільське
До працездатний	0,8	0,5
Працездатний	2,5	1,3
Старше працездатного	0,7	0,6

**Задача 9.** Маємо такі дані про чисельність міського населення.

Все міське населення регіону на 1 січня базисного періоду – 44,8 млн. чол., на 1 січня поточного періоду – 46,4 млн. чол..

Місто	Чисельність населення, тис. чол.	
	на 1 січня базисного року	на 1 січня поточного року
A	880	895
B	790	810
C	295	300
D	195	215

Визначити:

- 1) в скільки разів чисельність населення міста А більше чисельності населення інших міст;
- 2) питому вагу чисельності населення цих міст в загальній чисельності міського населення;
- 3) як змінилася чисельність населення міст.

Вказати види відносних величин.

**Задача 10.** За планом на підприємстві собівартість продукції мала зменшитись на 3%. Фактично собівартість знизилась на 2%.

Визначити відносну величину виконання плану по зниженню собівартості продукції.

**Задача 11.** Маємо такі дані по промисловому підприємству:

Показник	Базисний період	Поточний період	
		план	фактично
Випуск продукції в незмінних цінах, млн. гр. од.	800	820	850
Середньооблікова чисельність робітників, чол.	400	410	390

Визначити відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки: а) за випуском продукції; б) за чисельністю робітників; в) за середнім виробітком одного робітника. Рішення оформити в таблиці.

**Задача 12.** Маємо дані про сільськогосподарські підприємства регіону:

Форма власності підприємства	Площа с.-г. угідь, га	Поголів'я корів, голів	Надій молока, тис. л
Колективна	2950	1420	31
Державна	2600	850	18

Визначити відносні величини інтенсивності і порівняння (за базу порівняння взяти державні підприємства).

## Тема 5. СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ

### Контрольні питання:

1. Значення середніх величин
2. Середні для А. Кетле
3. Позитивні сторони теорії середніх А. Кетле
4. Негативні сторони теорії середніх А. Кетле
5. Статистична середня
6. Системні середні
7. Степеневі середні
8. Властивості середньої арифметичної
9. Мода
10. Медіана
11. Квартилі
12. Децилі

**Теми рефератів:**

1. Теорія «середньої людини» А. Кетле

**Задача 1.** Розподіл емігрантів за віком характеризується даними, %:

Вік, років	Вибули у країні регіону	
	А	В
До 10	4,0	2,2
10-20	16,3	11,4
20-30	21,5	38,2
30-40	42,4	36,8
40-50	9,2	9,0
50-60	4,2	2,1
60 і старші	2,4	0,3

Визначити: середній вік емігрантів у країні кожного регіону; моду, медіану, квартилі, децилі; провести порівняльний аналіз.

**Задача 2.** Рівень рентабельності підприємств двох галузей промисловості характеризується даними:

Рівень рентабельності, %	% до підсумку	
	I галузь	I галузь
До 5	3	9
5-10	9	15
10-15	15	20
15-20	22	26
20-25	26	16
25-30	17	10
30 і вище	8	4
разом	100	100

Для кожної галузі визначити: середній рівень рентабельності, моду, медіану, квартилі і децилі рівня рентабельності, пояснити їх зміст. Порівняти показники двох галузей.

**Задача 3.** Розподіл домогосподарств за рівнем середньодушового доходу характеризується такими даними, наведеними в таблиці.

Середньодушовий дохід, гр.од.	Кількість домогосподарств, од.	
	Регіон 1	Регіон 2
До 200	22	6
200-400	34	18
400-600	72	24
600-800	59	56
800-1000	57	101
1000-1200	30	85
1200-1400	16	63
1400 і вище	-	47

Для кожного регіону визначити середній середньодушовий дохід, моду, медіану, квартилі, децилі середньодушового доходу, пояснити їх зміст.

Порівняти значення показників двох регіонів.

**Задача 4.** За даними перепису населення регіону його чисельність і частка осіб працездатного віку становили:

Вид поселення	Загальна чисельність, млн. чол.	Частка працездатного населення, %
Міста	4,5	54,1
Сільська місцевість	2,2	50,3

Визначити середню частку працездатного населення. Обґрунтувати вибір середньої.

**Задача 5.** Середній виробіток продукції на одного робітника характеризується даними:

Бригада	Денний виробіток, шт..	Обсяг продукції, шт..
I	38	418
II	36	432
III	24	144

Визначити середньоденний виробіток продукції робітників. Обґрунтувати вибір середньої.

**Задача 6.** Розподіл галузей економіки за несплаченою вчасно заборгованістю характеризується такими даними:

Галузь економіки	Сума несплаченої заборгованості, млн.гр.од.	Частка несплаченої заборгованості у загальному обсязі кредитів, %
A	310	18
B	140	26
C	460	14

Визначити середню частку несплаченої вчасно заборгованості.

Обґрунтувати вибір середньої.

## Тема 6. ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ

**Контрольні питання:**

1. Суть та значення варіації
2. Абсолютні і середні показники варіації
3. Відносні показники варіації
4. Дисперсія
5. Властивості дисперсії

6. Симетричний та асиметричний розподіл
7. Коефіцієнти асиметрії
8. Моменти розподілу
9. Коефіцієнт скошеності
10. Коефіцієнт локалізації
11. Коефіцієнт концентрації
12. Характеристика гостровершинності

**Теми рефератів:**

- Закон нормального розподілу.
- Біноміальний розподіл.
- Розподіл Пуасона.

**Задача 1.** За даними обстеження домогосподарств житлова площа у розрахунку на одного члена домогосподарства становила, кв. м:

Житлова площа на одного члена домогосподарства	До 6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16 і більше
Число домогосподарств	11	33	46	50	29	17	14

Визначити показники варіації: абсолютні, середні, відносні; показники асиметрії; ексцес. Зробити висновок про характер розподілу домогосподарств за житловими умовами.

**Задача 2.** Розподіл новонароджених за віком матері характеризується даними:

Вік матері, років	Місто, %	Село, %
До 20	11,0	18,5
20-25	40,2	43,1
25-30	29,1	23,5
30-35	14,5	10,8
35-40	4,2	3,2
40 і старші	1,0	0,9
разом	100,0	100,0

Окремо для міст і сіл визначити всі показники варіації та асиметрії. Порівняти їх і зробити висновки.

**Задача 3.** За даними задачі 1 (тема 5) визначити показники варіації, асиметрії, ексцес віку емігрантів в країни А і В, порівняти отримані результати, зробити висновки.

**Задача 4.** За даними задачі 2 (тема 5) визначити показники варіації, асиметрії, ексцес рівня рентабельності двох галузей промисловості, порівняти отримані результати, зробити висновки.

**Задача 5.** За даними задачі 3 (тема 5) визначити показники варіації, асиметрії, ексцес середньодушового доходу домогосподарств регіону А і В, порівняти отримані результати, зробити висновки.

**Задача 6.** Виробництво зернових культур в господарствах області характеризуються даними:

Показник	Середнє значення	Мода	Середнє квадратичне відхилення	Середнє лінійне відхилення	Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт асиметрії
Посівна площа, тис. га	600		4,1			0,34
Урожайність ц/га		28,8		5,2	13,5	
Валовий збір, тис. ц	1800		5,2			0,19

Розрахувати відсутні в таблиці статистичні характеристики і провести порівняльний аналіз варіації виробництва зернових в господарствах області.

**Задача 7.** За даними таблиці обчислити коефіцієнти локалізації і концентрації виробництва електроенергії та споживання палива ТЕС.

Потужність електростанцій, МВт	Число електростанцій	% до підсумку	
		Вироблено електроенергії	Спожито палива
До 50	18	2	1
50-100	26	3	2
100-200	76	20	13
200-400	43	15	12
400-1000	22	33	30
1000-3000	9	12	15
3000 і вище	6	15	27
Разом	200	100	100

**Задача 8.** За даними таблиці обчислити коефіцієнти регіональної локалізації і концентрації водо- та теплопостачання міст. Зробити висновки.

Регіони	Частка, % до підсумку		
	Міського населення	Постачання питної води	Постачання теплової енергії
А	46,5	45,2	46,6
В	12,7	8,3	11,8
С	17,2	19,7	14,8
Д	23,6	26,8	26,8
Разом	100,0	100,0	100,0

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III

## Методологія дослідження закономірностей статистичних показників

### Тема 7. СТАТИСТИЧНЕ ВИМІРЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ

#### Контрольні питання:

1. Види взаємозв'язків
2. Правило складання дисперсій
3. Економічна інтерпретація кореляційного відношення і коефіцієнта детермінації
4. Перевірка істотності зв'язку
5. Економічна характеристика параметрів рівняння регресії
6. Рангова кореляція
7. Напрямок зв'язку
8. Вимірювання лінійного зв'язку
9. Вимірювання нелінійного зв'язку
10. Суть методу аналітичного групування
11. Суть методу порівняння паралельних рядів
12. Суть КРА та його етапи

#### Теми рефератів:

- Таблиці співзалежності.
- Множинна кореляція.

**Задача 1.** Вказати, яка з наведених ознак є факторна, а яка – результативна:

- кваліфікація робітника, стаж роботи;
- кваліфікація робітника, розмір зарплати;
- кваліфікація робітника, відсоток браку;
- продуктивність праці, розмір зарплати;
- продуктивність праці, кваліфікація робітника;
- собівартість продукції, продуктивність праці;
- середньодушові витрати на харчування, середньодушовий дохід;
- розмір сім'ї, середньодушові витрати на харчування;
- рівень механізації, продуктивність праці;
- урожайність зернових, внесені добрива;
- ціна одиниці продукції, попит на продукцію.

**Задача 2.** Маємо такі дані про виробництво масла та надоїв молока в деяких областях за рік.

За методом порівняння паралельних рядів виявити наявність зв'язку та його напрям. Розрахувати коефіцієнти Фехнера і Спірмена. Дати їх економічну інтерпретацію.

Області	Надій молока, тис. т	Виробництво масла, тис. т
А	2675	25,1
Б	2700	25,8
В	2600	19,2
Г	2895	19,9
Д	2573	16,1
Е	2410	15,4
Є	2775	23,3
Ж	2490	14,8
З	3320	27,1
И	3145	26,5

**Задача 3.** Маємо дані про результати оцінки групи країн за ступенем етнічного різноманіття та соціальної напруженості:

Країна	Етнічне різноманіття	Ступінь соціальної напруженості
А	94	121
Б	86	129
В	82	378
Г	80	402
Д	75	200
Е	62	66
Є	45	78
Ж	43	75
З	42	60
И	39	106
І	29	17
К	22	52
Л	15	48
М	3	43
Н	0	31

За методом порівняння паралельних рядів виявити наявність зв'язку та його напрям. Розрахувати коефіцієнти Фехнера і Спірмена. Дати їх економічну інтерпретацію.

**Задача 4.** Маємо дані про вакцинацію населення:

	Чисельність обстежених, чол.	
	Захворіли	Не захворіли
Вакциновані	16	63
Не вакциновані	42	12

Визначити:

1) тісноту зв'язку за допомогою коефіцієнтів асоціації Юла і контингентії Пірсона; 2) коефіцієнт відношення шансів.

**Задача 5.** Взаємозв'язок між ефективністю роботи працівників та їх трудовим стажем наведено в таблиці:

Ефективність діяльності	Трудовий стаж	
	малий	великий
Низька	54	26
Висока	256	387

Визначити тісноту зв'язку за допомогою коефіцієнтів асоціації Юла і контингентії Пірсона.

**Задача 6.** За результатами перевірки якості 20 партій твердих сирів виявлено залежність якості від строку їх зберігання:

Строки зберігання, міс.	Кількість партій	Зниження якості, балів	Групова дисперсія зниження якості
До 3	6	1,3	0,09
3-5	10	2,9	0,14
5 і більше	4	4,0	0,22

Визначити міжгрупову, середню з групових та загальну дисперсії зниження якості сиру, показати їх взаємозв'язок.

**Задача 7.** Розрахувати кореляційне відношення, що характеризує тісноту зв'язку між відсотком механізації збиральних робіт і собівартістю 1 тони цукрового буряка:

Механізація збиральних робіт, %	Число господарств	Собівартість 1 тони цукрового буряка, тис. грн.
40-60	17	74
60-80	49	67
80-100	38	51

Загальна дисперсія собівартості цукрового буряка дорівнює 40. Перевірити істотність зв'язку за допомогою F-критерію з рівнем істотності  $\alpha=0,01$ .

**Задача 8.** За даними задачі 5 (тема 3) визначити характер залежності між середньообліковою чисельністю робітників та величиною основних засобів, використовуючи метод аналітичного групування.

Розрахувати кореляційне відношення, що характеризує тісноту зв'язку між виробництвом продукції і обсягом основних засобів.

За допомогою F-критерія перевірити істотність зв'язку з рівнем істотності  $\alpha = 0,05$  і  $\alpha = 0,01$ .

**Задача 9.** За даними задачі 6 (тема 3) визначити характер залежності між виробництвом продукції та величиною основних засобів, використовуючи метод аналітичного групування.

Розрахувати кореляційне відношення, що характеризує тісноту зв'язку між виробництвом продукції і обсягом основних фондів.

За допомогою F-критерія перевірити істотність зв'язку з рівнем істотності  $\alpha = 0,01$ .

**Задача 10.** Дані про витрати палива комбайна та урожайність культур представлено в таблиці.

Розрахувати: а) параметри лінійного рівняння регресії; б) лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона; с) коефіцієнт детермінації; д) F-критерії при  $\alpha=0,01$  і  $\alpha=0,05$ .

Культура	Урожайність, ц/га	Витрати палива, л/га
А	100	13,4
Б	150	15,8
В	200	18,1
Г	250	22,9
Д	300	25,1
Е	350	28,0
Є	400	33,2
Ж	450	35,1
З	500	38,4
И	550	43,2
І	600	49,9
К	650	58,1

**Задача 11.** За методом кореляційно-регресійного аналізу визначити параметри рівняння, що описує залежність термінів збирання зернових (у) від механізації робіт (х), дати ї економічну інтерпретацію.

Номер господарства	Механізація збиральних робіт, %	Термін збирання зернових, днів
1	54	8
2	41	9
3	52	10
4	63	7
5	66	8
6	57	9
7	93	4
8	92	4
9	81	5
10	84	6
11	73	6

За допомогою коефіцієнта детермінації вимірити тісноту зв'язку. Перевірити її через F- критерії з рівнем істотності  $\alpha=0,01$

**Задача 12.** За даними задачі 2 розрахувати параметри лінійного рівняння регресії; лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона; коефіцієнт детермінації; F-критерії при  $\alpha=0,01$  і  $\alpha=0,05$ .

**Задача 13.** За даними задачі 3 розрахувати параметри лінійного рівняння регресії; лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона; коефіцієнт детермінації; F-критерії при  $\alpha=0,01$  і  $\alpha=0,05$ .

## Тема 8. ДИНАМІЧНІ РЯДИ

### Контрольні питання:

1. Види динамічних рядів
2. Умови побудови динамічних рядів
3. Базисні аналітичні показники в рядах динаміки
4. Ланцюгові аналітичні показники в рядах динаміки
5. Середні показники динамічних рядів
6. Методи визначення тенденції розвитку
7. Типи розвитку соціально-економічних явищ у часі
8. Спосіб відліку часу від умовного нуля
9. Індекси сезонності
10. Вимірювання сезонності
11. Інтерполяція в рядах динаміки
12. Екстраполяція в рядах динаміки

**Задача 1.** Маємо такі дані про виробництво велосипедів за 2008-2015 роки, тис. шт.:

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
280	325	295	290	248	210	219	231

Для аналізу динаміки виробництва велосипедів розрахувати:

- 1) щорічні базисні абсолютні прирости, темпи зростання і темпи приросту;
- 2) абсолютне значення 1% приросту;
- 3) середньорічне виробництво велосипедів за 2008-2015 роки;
- 4) середньорічний абсолютний приріст;
- 5) середньорічний темп зростання і середньорічний темп приросту.

Отримані дані звести в таблицю і проаналізувати їх. Зобразити динаміку виробництва велосипедів на графіку.

**Задача 2.** Маємо такі дані про видобуток кам'яного вугілля в Україні за 2007-2013 роки, млн. т:

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
58,9	59,5	55,0	55,0	62,7	65,7	64,4

Для аналізу динаміки видобутку кам'яного вугілля в Україні розрахувати:

1) щорічні базисні абсолютні прирости, темпи зростання і темпи приросту;

2) абсолютне значення 1% приросту;

3) середньорічне виробництво велосипедів за 2007-2013 роки;

4) середньорічний абсолютний приріст;

5) середньорічний темп зростання і середньорічний темп приросту.

Отримані дані звести в таблицю і проаналізувати їх. Зобразити динаміку видобутку кам'яного вугілля в Україні на графіку.

**Задача 3.** Чисельність працюючих на підприємстві протягом року характеризується даними (чол.):

На 1.01	На 1.03	На 1.06	На 1.09	На 31.12
410	400	422	401	376

Розрахувати середньорічну чисельність працюючих на підприємстві.

**Задача 4.** На заготівельному пункті на 1 березня було 255 голів великої рогатої худоби. Рух поголів'я за місяць характеризується даними:

Дата	Поступило	Вибуло
3 березня	-	160
10 березня	118	-
16 березня	88	157
23 березня	155	-
27 березня	-	78
29 березня	115	112

Розрахувати середньомісячне поголів'я крупної рогатої худоби на заготівельному пункті.

**Задача 5.** Залишок строкових депозитів фізичних осіб банку на початок року становив 61 млн. грн., юридичних осіб – 84 млн грн. Протягом першого місяця обсяги депозитів цього банку змінювались так (млн грн):

Депозити	05.03	8.03	12.03	14.03	20.03	23.03	29.03
Фізичних осіб	+ 21	- 20		+ 66			- 11
Юридичних осіб			+23	+39	- 17	+ 16	+44

Обчислити середні залишки строкових депозитів фізичних та юридичних осіб банку в січні. Пояснити вибір середньої.

**Задача 6.** Використовуючи взаємозв'язок між показниками динаміки визначити:

а) рівні ряду (виробництво пилососів за 2009-2015 роки, тис. шт.) і відсутні в таблиці ланцюгові показники динаміки;

б) середньорічний темп зростання виробництва пилососів;

в) описати тенденцію виробництва пилососів за період 2009-2015 роки за допомогою лінійного рівняння тренду за методом умовного нуля. Дати економічне пояснення параметрів рівняння. Припускаючи, що виявлена тенденція зберігається на майбутнє, підрахувати виробництво пилососів в 2016 році, дані представити графічно.

Роки	Виробництво пилососів, тис. шт.	Ланцюгові показники динаміки			
		Абсолютний приріст, тис. шт.	Темп зростання, %	Темп приросту, %	Абсолютне значення 1% приросту, тис. шт.
2009		-	-	-	-
2010				5,5	
2011			108,1		7,53
2012		4			
2013					
2014				-2,2	9,62
2015		-156			

**Задача 7.** Маємо дані про кількість готелів в області та базисні показники динаміки. Користуючись взаємозв'язком показників динаміки заповнити порожні клітинки.

Рік	Готелі	Базисні показники динаміки		
		Абсолютний приріст, тис. шт.	Темп зростання, %	Темп приросту, %
2010	57	-	-	-
2011		2		
2012				-3,5
2013		8		
2014			1,368	
2015	85			

Визначити середньорічну кількість готелів в області за 2010-2015 роки.

Описати тенденцію зміни кількості готелів за 2010-2015 роки за допомогою лінійного рівняння тренду за методом умовного нуля.

Дати економічне пояснення параметрів рівняння.

Зробити прогноз на найближчі роки, дані представити графічно.

**Задача 8.** Наведено дані про щоденне видання кредитів комерційним банком за місяць.

Число	Тис. грн.	Число	Тис. грн.	Число	Тис. грн.	Число	Тис. грн.
1	40	9	53	17	58	25	59
2	37	10	55	18	55	26	64
3	41	11	57	19	56	27	70
4	50	12	55	22	60	29	69
5	52	15	59	23	64	30	83
8	51	16	56	24	65	31	77

Для виявлення тенденції ряду динаміки використати плинні середні.  
Відобразити отримані ряди на одному графіку.  
Зробити висновки щодо тенденції видання кредитів.

**Задача 9.** Маємо дані про виробництво ковбасних виробів в Україні за 1990-2013 роки (тис. т):

Роки	тис. т	Роки	тис. т	Роки	тис. т
1990	900	1998	155	2006	301
1991	852	1999	160	2007	330
1992	758	2000	175	2008	335
1993	500	2001	167	2009	272
1994	437	2002	209	2010	283
1995	277	2003	271	2011	292
1996	213	2004	332	2012	294
1997	206	2005	309	2013	294

Визначити тенденцію виробництва ковбасних виробів за допомогою:  
1) ступінчатих середніх; 2) плинних середніх.

**Задача 10.** Реалізація картоплі на міських ринках міста за три роки (тис. т) представлена у таблиці:

Місяць	Роки		
	I	II	III
Січень	131	165	125
Лютий	105	159	96
Березень	118	161	131
Квітень	318	305	266
Травень	384	452	321
Червень	436	511	400
Липень	261	252	163
Серпень	86	126	232
Вересень	609	431	123
Жовтень	463	622	754
Листопад	205	187	266
Грудень	177	98	117

Розрахувати індекси сезонності:

1) на основі середнього річного рівня; побудувати графік сезонної хвилі продажу картоплі.

2) на основі середнього місячного рівня; побудувати радіальну діаграму реалізації картоплі.

Вимірити сезонні коливання реалізації картоплі за допомогою амплітуди сезонності, середнього лінійного та середнього квадратичного відхилення індексів сезонності.

Проаналізувати отримані результати.

**Задача 11.** Обсяг ринку автохімії в 2011-2015 роках становив (млн. гр. од.):

2011 – 70; 2012 – 68; 2013 – 66; 2014– 69; 2015 – 72.

Зробити прогноз на найближчі два роки за допомогою:

- 1) середнього абсолютного приросту;
- 2) середнього темпу зростання.

**Задача 12.** За даними задачі 1 розрахувати параметри лінійного рівняння тренду.

Дати їх економічну інтерпретацію.

Зробити прогноз.

## **Тема 9. ІНДЕКСИ**

### **Контрольні питання:**

1. Значення індексів
2. Індивідуальні індекси
3. Взаємозв'язки між індивідуальними індексами
4. Загальні індекси та їх властивості
5. Розкладання відносного приросту за рахунок різних факторів
6. Правило індексації
7. Агрегатна форма індексів
8. Індекс цін Пааше та Ласпейреса
9. Середньогармонійний індекс
10. Середньоарифметичний індекс
11. Система індексів середніх величин
12. Багатофакторні індексні моделі

**Задача 1.** Маємо дані про продаж продуктів харчування:

Товар	Середня ціна одиниці товару, гр. од.		Кількість проданого товару, тис. од.	
	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
Картопля, кг	4,4	4,85	90	100
Молоко, л	7,9	8,05	20	18

Обчислити:

- 1) індивідуальні індекси цін, обсягів реалізації, товарообігу;
- 2) загальні індекси цін, обсягу реалізації та товарообігу;
- 3) показати взаємозв'язок між обчисленими загальними індексами;
- 4) абсолютну зміну виручки від реалізації товарів в наслідок зміни цін і фізичного обсягу реалізованих товарів.

**Задача 2.** Маємо такі дані про кількість проданих страхових полісів:

Вид страхування	Кількість проданих полісів, тис. шт.		Вартість одного полісу, гр. од.	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
I	29	32	115	95
II	41	48	190	210
III	50	53	80	85

Визначити:

- 1) індивідуальні індекси кількості проданих полісів, вартості одного полісу та страхової суми. Показати взаємозв'язок цих індексів;
- 2) загальні індекси кількості проданих полісів, вартості страхового полісу та страхової суми;
- 3) абсолютні зміни (економію або перевитрати) страхової суми в поточному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни вартості одного полісу та кількості проданих полісів.

**Задача 3.** Маємо такі дані:

Вид продукції	Трудомісткість одиниці продукції, хв.		Кількість виробленої продукції, тис. шт.	
	I місяць	II місяць	I місяць	II місяць
A	53	59	10	12
B	40	39	25	30

Обчислити:

- 1) індивідуальні індекси трудомісткості, кількості виробленої продукції та загальних витрат робочого часу на виробництво;
- 2) загальні індекси трудомісткості, кількості виробленої продукції та загальних витрат робочого часу на виробництво;
- 3) показати взаємозв'язок між обчисленими загальними індексами;
- 4) абсолютну зміну загальних витрат робочого часу внаслідок зміни трудомісткості та кількості виробленого товару.

**Задача 4.** Маємо дані про продаж товарів в крамниці:

Товар	Товарообіг в фактичних цінах, гр. од.		Товарообіг поточного періоду в порівняних цінах, грн..
	Базисний період	Поточний період	
Цукор	43500	47550	39800
Макаронні вироби	27400	28960	27900

Визначити:

- 1) відносну і абсолютну зміну товарообігу в крамниці в поточному періоді порівняно з базисним;
- 2) відносну зміну товарообігу за рахунок зміни кількості проданих товарів.

Проаналізувати який фактор забезпечив більшу абсолютну зміну товарообігу.

**Задача 5.** Маємо такі дані про реалізацію товарів.

Товар	Товарообіг в фактичних цінах, тис. гр. од.		Зміна цін в поточному періоді порівняно з базисним, %
	Базисний період	Поточний період	
Шерстяні тканини	850	860	-0,4
Одяг	1200	1360	17,1
Взуття	1400	1580	20,4

Визначити:

- 1) загальний індекс товарообігу;
- 2) загальний індекс фізичного обсягу товарообігу;
- 3) загальний індекс цін.

Проаналізувати який фактор забезпечив більшу абсолютну зміну товарообігу.

**Задача 6.** Маємо такі дані про продаж товарів в крамниці:

Товарна група	Продано в базисному році у фактичних цінах, гр. од.	Зміна кількості проданих товарів в поточному році порівняно з базисним, %
Трикотажні вироби	1890	- 8
Швейні вироби	1460	+ 11
Тканини	940	+ 19

Визначити:

1) загальний індекс фізичного обсягу товарообігу в поточному періоді порівняно з базисним;

2) загальний індекс цін, якщо відомо, що товарообіг в фактичних цінах за цей період збільшився на 14%.

**Задача 7.** Маємо дані про вартість реклами на двох радіостанціях:

Радіостанція	Кількість рекламних повідомлень за період		Собівартість одного рекламного повідомлення за період, гр.од.	
	Базисний	Поточний	Базисний	Поточний
А	145	165	500	505
В	112	124	300	330

Визначити як змінилась середня собівартість одного рекламного повідомлення, в тому числі за рахунок кожного з двох факторів:

- а) зміни собівартості реклами на кожному каналі;
- б) зміни питомої ваги кожного каналу в загальній кількості рекламних повідомлень.

Результати проаналізувати.

**Задача 8.** Маємо дані про роботу двох шахт.

Шахти	Базисний рік		Поточний рік	
	видобуток вугілля, тис. т	середньооблікова чисельність робітників, чол.	видобуток вугілля, тис. т	середньооблікова чисельність робітників, чол.
1	360	550	410	500
2	840	700	980	750

Визначити:

1) відносну та абсолютну зміну середньої продуктивності праці на двох шахтах;

2) вплив на відносну та абсолютну зміну середньої продуктивності праці: зміни її рівня окремо на кожній шахті або зміни в структурі чисельності робітників шахт.

Правильність відповіді доказати за допомогою розрахунків

**Задача 9.** Маємо такі дані:

№ п/п	Базисний період			Поточний період		
	розцінка за 1 деталь, гр. од.	число деталей за день, шт.	число робочих днів	розцінка за 1 деталь, гр. од.	число деталей за день, шт.	число робочих днів
1	1,5	17	23	1,8	19	20
2	1,1	28	19	0,9	20	22
3	1,8	14	22	2,5	16	23

Визначити:

1) як змінилася середня місячна заробітна плата робітників;

2) як змінилася середня місячна заробітна плата за рахунок зміни:

а) розцінки за 1 деталь; б) числа вироблених деталей за день; в) числа робочих днів.

## Тема 10.

### ВИБІРКОВИЙ МЕТОД (4 год.)

#### Контрольні питання:

1. Суть та переваги вибіркового спостереження
2. Генеральна та вибіркова сукупності
3. Розбіжності між характеристиками вибіркової сукупності і характеристиками генеральної
4. Середня (стандартна) помилка вибірки при повторному відборі
5. Середня (стандартна) помилка вибірки при неповторному відборі
6. Гранична помилка вибірки
7. Довірчий інтервал для середньої та частки
8. Простий випадковий відбір

9. Систематичний (механічний) відбір
10. Пропорційний (районований) відбір
11. Серійний відбір
12. Визначення чисельності вибірки

**Задача 1.** Для визначення строку служби верстатів проведено 10%-ве вибіркове обстеження за методом випадкового неповторного відбору, внаслідок якого отримано такі дані:

Строк служби верстатів, років	Число верстатів, шт..	
	Варіант 1	Варіант 2
До 5	11	5
5-7	23	24
7-9	35	39
9-11	24	27
11 і більше	7	5

Визначити для кожного варіанту:

- 1) з імовірністю 0,997 граничну помилку вибірки і межі середнього строку служби верстатів;
- 2) з імовірністю 0,954 граничну помилку частки верстатів зі строком служби понад 8 років і її межі.

**Задача 2.** На одному з факультетів вищого навчального закладу навчається 3000 осіб. За допомогою неповторного простого випадкового відбору обстежили 1000 студентів і з'ясували, що минулого семестру 800 студентів пропустили хоча б одне заняття не через хворобу.

Визначити:

- 1) частку студентів, що пропустили хоча б одне заняття за даними вибірки;
- 2) межі для частки усіх студентів факультету, що не пропустили жодного заняття з імовірністю 0,954.

**Задача 3.** За даними 20%-го систематичного (механічного) відбору в державній установі з'ясували, що 12% респондентів розлучені або розійшлися зі своїми партнерами. Загалом у цій установі працює 480 осіб.

З імовірністю 0,683 встановити межі, у яких знаходиться частка таких осіб у генеральній сукупності

**Задача 4.** Для оцінки середньої урожайності пшениці посівну площу господарства в 5000 га розділили на 50 рівних ділянок. З них за методом випадкової неповторної вибірки відібрали п'ять ділянок, де провели суцільний облік фактичного врожаю. Отримані дані наведено в таблиці:

Визначити:

а) з імовірністю 0,997 граничну помилку вибіркової середньої і межі, в яких буде знаходитися середня урожайність пшениці по господарству;

б) з імовірністю 0,954 граничну помилку вибіркової частки і межі, в яких буде знаходитися відсоток знищених посівів пшениці.

	1ділянка	2ділянка	3ділянка	4ділянка	5ділянка
Середня урожайність, ц-га	40	41	42	43	44
Знищені посіви, %	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5

**Задача 5.** На підприємстві 1000 робітників виготовляють типову продукцію.

Для вивчення середньоденного виробітку та встановлення частки кваліфікованих робітників проведена 10%-ва типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності робітників в групі (в середині груп застосований випадковий відбір).

Групи робітників за стажем роботи	Загальна чисельність робітників, чол.	Середньоденний виробіток. шт.	Дисперсія виробітку	Число кваліфікованих робітників у виборці, чол.
До 5 років (включно)	450	60	70	25
Більше 5 років	550	105	60	75

Визначити:

1) з імовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та межі, в яких буде знаходитися середньоденний виробіток всіх робітників підприємства;

2) з також імовірністю межі питомої ваги кваліфікованих робітників в загальній чисельності робітників підприємства;

3) яким має бути обсяг вибіркової сукупності при умові, що гранична помилка вибірки при визначенні середньоденного виробітку всіх виробників підприємства буде не більше 1 шт. при імовірності 0,997.

**Задача 6.** З метою визначення середнього експлуатаційного пробігу 10000 шин легкових автомобілів, розподілених на партії по 100 шт., проводиться серійна 5%-ва неповторна вибірка. Результати випробування відібраних шин наведено в таблиці:

Показники	Партії			
	1	2	3	4
Середній експлуатаційний пробіг шин, тис. км	40	45	47	51
Частка шин з пробігом не менше 42 тис. км	0,8	0,85	0,90	0,95

Визначити:

1) середні помилки репрезентативності: а) середнього експлуатаційного пробігу шин; б) питомої ваги шин з пробігом 45 тис. км.

2) з імовірністю 0,954 межі, в яких буде знаходитися: а) середній експлуатаційний пробіг всіх шин; б) частка шин, пробіг яких не менше 45 тис. км в генеральній сукупності.

3) імовірність того, що: а) гранична помилка вибірки при встановленні середнього експлуатаційного пробігу шин не перевищує 4,0 тис. км; б) частка шин з пробігом не менше 45 тис. км буде знаходитись в межах від 82% до 92%.

**Задача 7.** Для вивчення оснащення заводів основними виробничими засобами було проведено 20%-ве вибіркове обстеження та отримано такі дані про розподіл заводів за вартістю основних виробничих засобів:

Середньорічна вартість основних засобів, млн. гр. од.	До 6	6 - 10	10 - 14	Більше 14	Всього
Число заводів	9	27	44	20	100

Визначити:

1) з імовірністю 0,997 граничну помилку вибіркової середньої та межі, в яких буде знаходитися середньорічна вартість основних виробничих засобів всіх заводів генеральної сукупності;

2) з імовірністю 0,954 граничну помилку вибірки при визначенні частки та межі, в яких буде знаходитися питома вага заводів з вартістю основних виробничих засобів більше ніж 10 млн. гр.од.;

3) обсяг вибіркової сукупності за умови, що гранична помилка частки (з імовірністю 0,954) була б не більше 15%.

**Задача 8.** Обстеження населення області планують проводити за допомогою випадкового безповторного 20%-го відбору. Якою має бути мінімальна кількість населення області, щоб гранична похибка вибірки з імовірністю 0,997 при визначенні частки різноманітних ознак не перевищувала 1,5%?

**Задача 9.** За допомогою простого випадкового відбору планують обстежити туристичні фірми міста, щоб з'ясувати середньомісячну кількість реалізованих путівок. Загалом у місті працює 100 туристичних фірм. Якою має бути чисельність вибірки, щоб з імовірністю 0,683 похибка не перевищувала 2 путівки, якщо за даними пробного обстеження дисперсія становить 205?

**Задача 10.** Скільки домогосподарств необхідно обстежити, щоб похибка частки домогосподарств, які складаються із неодружених пар, не перевищила 4%? За даними попереднього обстеження, частка таких домогосподарств становила 12%, точність з якою необхідно гарантувати результат – 0,954 (0,997).

# ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

### Збір, систематизація і подання статистичної інформації

#### Тема 1

### МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИКИ

1. Ознакою є

**Варіанти відповідей:**

- 1) властивість одиниці сукупності;
- 2) повторюваність, послідовність і порядок у масових явищах і процесах;
- 3) множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку;
- 4) розподіл елементів сукупності на групи.

2. Статистична сукупність – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) повторюваність, послідовність і порядок у масових явищах і процесах;
- 2) розподіл елементів сукупності на групи;
- 3) властивість масових явищ і процесів;
- 4) множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку.

3. Статистичною закономірністю є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) властивість масових явищ і процесів;
- 2) повторюваність, послідовність і порядок у масових явищах і процесах;
- 3) множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку;
- 4) розподіл елементів сукупності на групи.

4. Атрибутивною (описовою) ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) заробітна плата;
- 2) стать студента;
- 3) вік викладача;
- 4) собівартість продукції.

5. Кількісною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) професія;
- 2) стаж роботи;
- 3) стать студента;
- 4) форма власності підприємства.

6. Дискретною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) кількість укладених угод;
- 2) обсяг активів підприємства;
- 3) прибутковість активів банків;
- 4) термін перерви у роботі.

7. Неперервною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) чисельність акціонерів;
- 2) кількість позичальників;
- 3) сума сплачених дивідендів;
- 4) кількість країн-експортерів.

8. Два напрямки розвитку статистики - це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) політична економія і державознавство;
- 2) політична арифметика і політична економія;
- 3) політична арифметика і державознавство;
- 4) державознавство та державоведення.

9. Закон великих чисел виявляє:

**Варіанти відповідей:**

- 1) закономірність середньої величини;
- 2) кількісні закономірності масових явищ у достатньо великому їх числі;
- 3) закономірність у статистичній сукупності;
- 4) закономірність середньої величини у статистичній сукупності.

10. Кількісною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) тривалість робочого дня;
- 2) спеціальність;
- 3) національність;
- 4) рівень освіти.

11. Моментною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) чисельність народжених;
- 2) обсяг продукції;
- 3) чисельність студентів;
- 4) чисельність померлих.

12. Інтервальною ознакою є

**Варіанти відповідей:**

- 1) чисельність чоловіків;
- 2) чисельність студентів;
- 3) чисельність народжених;
- 4) чисельність жінок.

13. Зведення даних перепису Англії в XI столітті називається

**Варіанти відповідей:**

- 1) книга адміністративного суду;
- 2) книга страшного суду;
- 3) книга цивільного суду;
- 4) книга церковного приходу.

14. Основи бухгалтерського обліку були складені

**Варіанти відповідей:**

- 1) Уільямом Петті;
- 2) Адольфом Кетле;
- 3) Германом Конрінг;
- 4) Лукою Пачолі.

15. Напрямок статистики «політична арифметика» заснований

**Варіанти відповідей:**

- 1) Адольфом Кетле;
- 2) Лукою Пачолі;
- 3) Уільямом Петті;
- 4) Джоном Граунтом.

16. Напрямок статистики «державознавство» заснований

**Варіанти відповідей:**

- 1) Адольфом Кетле;
- 2) Готфрідом Ахенвалем;
- 3) Джоном Граунтом;
- 4) Германом Конрінгом.

17. Основним законом статистики є

**Варіанти відповідей:**

- 1) закон великих чисел;
- 2) закон Парето;
- 3) закон спадної корисності;
- 4) Закон Петті.

18. Вперше термін «статистика» використаний у

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1086 році;
- 2) 1692 році;

- 3) 1494 році;
- 4) 1746 році.

19. Термін «статистика» ввів

**Варіанти відповідей:**

- 1) Адольф Кетле;
- 2) Герман Конрінг;
- 3) Готфрід Ахенваль;
- 4) Джон Граунт.

20. Напрямок статистики «політична арифметика» - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) англійська школа статистики;
- 2) німецька школа статистики;
- 3) французька школа статистики;
- 4) італійська школа статистики.

21. Напрямок статистики «державознавство» - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) англійська школа статистики;
- 2) французька школа статистики;
- 3) італійська школа статистики;
- 4) німецька школа статистики.

22. Джон Граунт є представником напрямку статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) політична економія;
- 2) політична арифметика;
- 3) державознавство;
- 4) економетрика.

23. Уільям Петті є представником напрямку статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) політична арифметика;
- 2) державознавство;
- 3) політична економія;
- 4) економетрика.

24. Готфрід Ахенваль є представником напрямку статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) політична арифметика;
- 2) політична економія;
- 3) політична економіка;
- 4) державознавство.

25. Герман Конрінг є представником напрямку статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) державознавство;
- 2) політична арифметика;
- 3) політична економія;
- 4) політична економіка.

26. Михайло Ломоносов є представником напрямку статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) політична економія;
- 2) політична арифметика;
- 3) державознавство;
- 4) політична економіка.

27. Фундатором теорії статистики вважається

**Варіанти відповідей:**

- 1) Готфрід Ахенваль;
- 2) Герман Конрінг;
- 3) Адольф Кетле;
- 4) Джон Граунт.

28. Основним принципом статистики є принцип

**Варіанти відповідей:**

- 1) масовості;
- 2) переходу;
- 3) розвитку;
- 4) взаємозв'язку.

29. Принцип масовості був визначений основним принципом статистики

**Варіанти відповідей:**

- 1) Готфрідом Ахенвалем;
- 2) Адольфом Кетле;
- 3) Германом Конрінгом;
- 4) Джоном Граунтом.

30. Статистика вивчає

**Варіанти відповідей:**

- 1) якісну сторону поодиноких явищ;
- 2) кількісну сторону поодиноких явищ;
- 3) якісну сторону масових явищ;
- 4) кількісну сторону масових явищ.

31. Співвідношення між народженими хлопчиками та дівчатками є закономірністю

**Варіанти відповідей:**

- 1) зв'язку між явищами;
- 2) розвитку явищ;
- 3) розподілу елементів сукупності;
- 4) структурних зрушень.

32. Зменшення чисельності населення України є закономірністю

**Варіанти відповідей:**

- 1) розподілу елементів сукупності;
- 2) структурних зрушень;
- 3) зв'язку між явищами;
- 4) розвитку явищ.

33. Збільшення чисельності населення світу є закономірністю

**Варіанти відповідей:**

- 1) зв'язку між явищами;
- 2) розвитку явищ;
- 3) структурних зрушень;
- 4) розподілу елементів сукупності.

34. Збільшення частки міського населення в країні є закономірністю

**Варіанти відповідей:**

- 1) розподілу елементів сукупності;
- 2) розвитку явищ;
- 3) зв'язку між явищами;
- 4) структурних зрушень.

35. Етапи статистичного дослідження мають таку послідовність

**Варіанти відповідей:**

- 1) збір первинних даних, зведення та групування, статистичний аналіз;
- 2) розрахунок підсумків, середніх та відносних величин, збір первинних даних, зведення та групування;
- 3) статистичний аналіз, зведення та групування, статистичне спостереження;
- 4) зведення та групування, статистичне спостереження, аналіз статистичної інформації.

36. Дискретною ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) обсяг активів підприємства;
- 2) чисельність студентів;
- 3) термін перерви у роботі;
- 4) обсяг запасів підприємства.

37. Статистичне дослідження починається з

**Варіанти відповідей:**

- 1) зведення
- 2) групування
- 3) статистичного спостереження
- 4) розрахунку середніх

38. Первинною формою статистики був

**Варіанти відповідей:**

- 1) господарський облік;
- 2) бухгалтерський облік;
- 3) статистичний облік;
- 4) адміністративний облік.

39. Термін «статистика» означає суму знань про

**Варіанти відповідей:**

- 1) населення;
- 2) суспільство;
- 3) людство;
- 4) державу.

40. Предметом статистики є

**Варіанти відповідей:**

- 1) сторони соціального співжиття людей в спільнотах і союзах;
- 2) кількісна сторона масових суспільних явищ;
- 3) якісна сторона масових соціально-економічних явищ;
- 4) закономірності відтворення населення.

## Тема 2

### СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

1. Програмно-методологічні питання плану спостереження визначають:

**Варіанти відповідей:**

- 1) мету, об'єкт, одиницю та програму спостереження;
- 2) систему контролю даних спостереження;
- 3) перелік організаційних питань;
- 4) місце, час, вид та спосіб спостереження.

2. За ступенем охоплення одиниць спостереження розподіляють на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) безпосереднє, документальне, опитування;
- 2) суцільне, несуцільне;
- 3) поточне, періодичне, одноразове;

4) звітність, спеціально організоване спостереження, реєстр.

3. Помилки реєстрації притаманні спостереженню:

**Варіанти відповідей:**

- 1) вибіркового;
- 2) суцільного;
- 3) вторинного;
- 4) випадкового.

4. Статистичною звітністю є

**Варіанти відповідей:**

- 1) вид статистичного спостереження;
- 2) спосіб статистичного спостереження;
- 3) форма статистичного спостереження;
- 4) засіб статистичного спостереження.

5. Помилки репрезентативності притаманні спостереженню:

**Варіанти відповідей:**

- 1) вибіркового;
- 2) вторинного;
- 3) суцільного;
- 4) випадкового.

6. Всеукраїнським переписом населення України є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) періодичне, спеціально організоване, вибіркоче спостереження;
- 2) одноразове, спеціально організоване, суцільне спостереження;
- 3) періодичне, спеціально організоване, суцільне спостереження;
- 4) періодичне, реєстрове, вибіркоче спостереження.

7. Джерелом достовірної інформації для виявлення закономірностей розвитку явищ і процесів є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) об'єкт спостереження;
- 2) мета спостереження;
- 3) одиниця спостереження;
- 4) програма спостереження.

8. При вивченні успішності студентів вищого начального закладу одиницею спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) навчальна група;
- 2) факультет;
- 3) студент;

4) ВУЗ.

9. Період, протягом якого проводять спостереження, в статистиці називають:

**Варіанти відповідей:**

- 1) суб'єктивний час спостереження;
- 2) критичний момент спостереження;
- 3) суб'єктивний момент спостереження;
- 4) об'єктивний час спостереження.

10. Одиницею статистичного спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) соціально-економічне явище (чи процес), яке вивчається;
- 2) первинний елемент, ознаки якого реєструються;
- 3) первинна одиниця сукупності, від якої одержують інформацію;
- 4) перелік питань, на які слід отримати відповіді.

11. Час, до якого належать дані спостереження, називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) суб'єктивний час спостереження;
- 2) критичний момент спостереження;
- 3) суб'єктивний момент спостереження;
- 4) об'єктивний час спостереження.

12. За способом проведення спостереження поділяються на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) безпосереднє, документальне, опитування;
- 2) поточне, періодичне, одноразове;
- 3) суцільне, несуцільне;
- 4) звітність, спеціально організоване спостереження, реєстр.

13. Дата або момент часу, на який з'ясовується стан об'єкта протягом спостереження, називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) суб'єктивний час спостереження;
- 2) суб'єктивний момент спостереження;
- 3) критичний момент спостереження;
- 4) об'єктивний час спостереження.

14. Програмою спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) перелік робіт, які слід провести;
- 2) перелік відповідей, одержаних в результаті спостереження;
- 3) перелік питань, на які слід отримати відповіді;
- 4) перелік джерел інформації.

15. За часом реєстрації даних спостереження поділяються на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) поточне, періодичне, одноразове;
- 2) суцільне, несуцільне;
- 3) безпосереднє, документальне, опитування;
- 4) звітність, спеціально організоване спостереження, реєстр.

16. Реєстрацію даних шляхом замірів, підрахунків, реєстрації на місці виникнення факту (події, явища) визначає:

**Варіанти відповідей:**

- 1) одноразове спостереження;
- 2) поточне спостереження;
- 3) періодичне спостереження;
- 4) безпосереднє спостереження.

17. Річний звіт про виробничо-фінансову діяльність малого підприємства слід подати не пізніше 10 вересня. Об'єктивним часом є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1.09-10.09;
- 2) рік;
- 3) 1.09;
- 4) 10.09.

18. Річний звіт про виробничо-фінансову діяльність малого підприємства слід подати не пізніше 10 травня. Суб'єктивним часом є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) рік;
- 2) 1.05-10.05;
- 3) 1.05;
- 4) 10.05.

19. Об'єктом статистичного спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) сукупність явищ, що підлягають обстеженню;
- 2) первинний елемент, від якого отримують інформацію;
- 3) сукупність елементів, що підлягають обстеженню;
- 4) первинний елемент, ознаки якого реєструються.

20. Термін подання квартального звіту з 1 по 15 квітня. Об'єктивним часом є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1-15 квітня;
- 2) 1 квітня;
- 3) квартал;
- 4) 15 квітня.

21. Організаційна частина плану спостереження визначає:

**Варіанти відповідей:**

- 1) мету, об'єкт, одиницю та програму спостереження;
- 2) місце, час, вид та спосіб спостереження;
- 3) місце, час та програму спостереження;
- 4) місце, час, вид та програму спостереження.

22. Статистичною інформацією є

**Варіанти відповідей:**

- 1) сукупність статистичних даних про явища та процеси;
- 2) сукупність даних про соціально-економічні явища та процеси;
- 3) сукупність статистичних даних про масові соціально-економічні явища та процеси;
- 4) сукупність даних про масові соціально-економічні явища та процеси.

23. Статистичним спостереженням є

**Варіанти відповідей:**

- 1) спланований, систематичний, науково-організований збір даних про соціально-економічні явища та процеси;
- 2) спланований, науково-організований збір даних про соціально-економічні явища та процеси;
- 3) спланований, систематичний, науково-організований збір масових даних про соціально-економічні явища та процеси;
- 4) спланований, систематичний збір масових даних про соціально-економічні явища та процеси.

24. За ступенем охоплення одиниць облік військовозобов'язаних чоловіків - це спостереження

**Варіанти відповідей:**

- 1) монографічне;
- 2) основного масиву;
- 3) суцільне;
- 4) вибіркоче.

25. За часом проведення облік військовозобов'язаних чоловіків - це спостереження

**Варіанти відповідей:**

- 1) основного масиву;
- 2) поточне;
- 3) одноразове;
- 4) вибіркоче.

26. Організаційною формою укладання списків платників податків є

**Варіанти відповідей:**

- 1) звітність;
- 2) спеціально організоване спостереження;
- 3) реєстр;
- 4) анкетне.

27. Реєстрація новонароджених здійснюється не пізніше місяця від дня народження. Об'єктивним часом є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) місяць;
- 2) рік;
- 3) день народження;
- 4) квартал.

28. Організаційною формою перепису плодово-ягідних насаджень є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) реєстр;
- 2) звітність;
- 3) спеціально організоване спостереження;
- 4) основного масиву.

29. При опитуванні жінка визначила свій вік 37 років. Насправді їй виповнилося 47. Допущена помилка:

**Варіанти відповідей:**

- 1) навмисна;
- 2) ненавмисна;
- 3) репрезентативності;
- 4) логічна.

30. Для перевірки якості продукції на підприємстві обстежили її двадцяті частину. Це спостереження

**Варіанти відповідей:**

- 1) вибіркоче;
- 2) суцільне;
- 3) основного масиву;
- 4) поточне.

31. Всеукраїнський перепис населення відбувався

**Варіанти відповідей:**

- 1) способом самореєстрації;
- 2) анкетуванням;
- 3) кореспондентським способом;
- 4) експедиційним способом.

32. Дослідження цін на міських ринках є спостереженням

**Варіанти відповідей:**

- 1) монографічним;
- 2) вибіркоvim;
- 3) поточним;
- 4) основного масиву.

33. Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі статистики є

**Варіанти відповідей:**

- 1) Держстат України;
- 2) Міністерство статистики України;
- 3) Кабінет Міністрів України;
- 4) Державний статистичний банк України.

34. За періодичністю подання звітність буває

**Варіанти відповідей:**

- 1) місячна;
- 2) централізована;
- 3) термінова;
- 4) загальнодержавна.

35. За порядком проходження звітність буває

**Варіанти відповідей:**

- 1) квартальна, річна;
- 2) внутрішньовідомча, загальнодержавна;
- 3) централізована, децентралізована;
- 4) централізована, загальнодержавна.

36. Джерелом даних про обсяг виробництва видобувного підприємства є

**Варіанти відповідей:**

- 1) звітність;
- 2) реєстр;
- 3) спеціально організоване спостереження;
- 4) перепис.

37. Джерелом даних про кількість моркви, проданої на ринку, є

**Варіанти відповідей:**

- 1) звітність;
- 2) спеціально організоване спостереження;
- 3) реєстр;
- 4) перепис.

38. Джерелом даних про підприємства, установи та організації є

**Варіанти відповідей:**

- 1) звітність;
- 2) реєстр;
- 3) спеціально організоване спостереження;
- 4) перепис.

39. План статистичного спостереження містить

**Варіанти відповідей:**

- 1) програмно-методологічну та організаційну частину;
- 2) сукупність статистичних даних;
- 3) масові системні кількісні характеристики соціально-економічних явищ;
- 4) програмно-методологічну, теоретичну та організаційну частину.

40. Одиницею (елементом) сукупності спостереження є

**Варіанти відповідей:**

- 1) первинна одиниця сукупності, від якої одержують інформацію;
- 2) соціально-економічне явище чи процес;
- 3) первинний елемент, ознаки якого реєструються;
- 4) статистичний реєстр.

### Тема 3

## ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

1. Різниця між верхньою та нижньою межами інтервалу – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) інтервал;
- 2) середина інтервалу;
- 3) ширина інтервалу;
- 4) початок інтервалу

2. Упорядкованим поділом одиниць сукупності на групи за визначеною варіюючою ознакою є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) ряд розподілу;
- 2) ряд динаміки;
- 3) макет таблиці;
- 4) вибіркова сукупність.

3. Інтервали, які мають одну межу: верхня – у першого; нижня – в останнього, називаються:

**Варіанти відповідей:**

- 1) закриті інтервали;
- 2) відкриті інтервали;
- 3) рівні інтервали;

4) середні інтервали.

4. Рядами розподілу, в яких ознаки виражають лише цілим числом, є ряди:

**Варіанти відповідей:**

- 1) дискретні;
- 2) атрибутивні;
- 3) інтервальні;
- 4) хронологічні.

5. Частотою ряду розподілу є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) значення групувальної ознаки;
- 2) кількість повторювань групувальної ознаки;
- 3) сума кількості повторювань групувальної ознаки даної групи і попередніх; сума кількості повторювань групувальної ознаки даної групи і попередніх;
- 4) його графічне зображення.

6. Групуванням є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) класифікація даних;
- 2) розподіл статистичної сукупності на однорідні групи за певною ознакою;
- 3) збір даних;
- 4) систематизація даних.

7. Види групувань залежно від мети (завдань) дослідження бувають:

**Варіанти відповідей:**

- 1) прості, комбінаційні;
- 2) первинні, вторинні;
- 3) типологічні, аналітичні, структурні;
- 4) порядкові, номінальні, кількісні.

8. Групування одиниць сукупності за двома та більше ознаками називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурне групування;
- 2) просте групування;
- 3) комбінаційне групування;
- 4) централізоване групування.

9. Розподіл неоднорідної сукупності на якісно однорідні групи здійснюється за допомогою:

**Варіанти відповідей:**

- 1) типологічного групування;
- 2) структурного групування;
- 3) аналітичного групування;

4) рангового групування.

10. Розподіл однорідної сукупності за значенням варіюючої ознаки здійснюється за допомогою:

**Варіанти відповідей:**

- 1) типологічного групування;
- 2) аналітичного групування;
- 3) структурного групування;
- 4) вторинного групування.

11. Виявити взаємозв'язок між ознаками можна за допомогою:

**Варіанти відповідей:**

- 1) аналітичного групування;
- 2) типологічного групування;
- 3) структурного групування;
- 4) вторинного групування.

12. У формі дискретного ряду доцільно представити розподіл робітників підприємства:

**Варіанти відповідей:**

- 1) за стажем роботи;
- 2) за рівнем продуктивності праці;
- 3) за розміром заробітної плати;
- 4) за рівнем кваліфікації (тарифні розряди).

13. Атрибутивним рядом розподілу підприємств є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) розподіл за питомою вагою експортної продукції;
- 2) розподіл за розміром виробничих площ;
- 3) розподіл за формою власності;
- 4) розподіл за чисельністю працюючих.

14. У формі інтервального ряду доцільно представити розподіл підприємств:

**Варіанти відповідей:**

- 1) за розміром прибутку;
- 2) за видом діяльності;
- 3) за формою власності;
- 4) за місцем знаходження.

15. Маємо групування підприємств за тривалістю обороту обігових коштів:

Тривалість обороту, днів	Кількість підприємств	Середній прибуток, млн.гр.од.
36—50	7	4,0
51—65	8	3,5
66—80	5	2,0
Разом	20	3,3

**Варіанти відповідей:**

- 1) аналітичне;
- 2) структурне;
- 3) типологічне;
- 4) комбінаційне.

16. Статистичне зведення - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) підсумовування даних про число одиниць сукупності і значень їх ознак;
- 2) спланований і науково організований збір статистичних даних;
- 3) сукупність прийомів, які дозволяють здійснювати збір масових статистичних даних;
- 4) упорядкування, систематизація і наукова обробка статистичних даних.

17. Види групувань залежно від вирішуваних ними завдань:

**Варіанти відповідей:**

- 1) результативні і факторні;
- 2) структурні, аналітичні і типологічні;
- 3) результативні, факторні і варіаційні;
- 4) варіаційні і динамічні.

18. Яка з названих нижче відповідей не властива завданням статистичних групувань?

**Варіанти відповідей:**

- 1) вивчення загального обсягу досліджуваних ознак;
- 2) вивчення типів явищ;
- 3) вивчення зв'язків між ознаками;
- 4) вивчення структури явищ.

19. Знайти неправильну відповідь на запитання: у чому суть комбінаційного групування?

**Варіанти відповідей:**

- 1) групування за двома ознаками;
- 2) групування за двома і більше ознаками;
- 3) групування за однією ознакою;
- 4) групування за кількома ознаками.

20. У чому переваги комбінаційних групувань порівняно з простими?

**Варіанти відповідей:**

- 1) визначення впливу однієї ознаки на іншу ознаку;
- 2) визначення впливу кількох ознак на іншу ознаку;
- 3) можливість виділення впливу основних ознак на інші ознаки;
- 4) можливість виділення типів досліджуваних ознак.

21. Маємо розподіл приватизованих підприємств. Це групування:

Форма власності	Приватизовано через	
	продаж	акціонування
муніципальна	100	120
загальнодержавна	29	36

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурне;
- 2) типологічне;
- 3) аналітичне;
- 4) комбінаційне.

22. Маємо дані майнового страхування, тис. грн. Це групування:

Вид застрахованого майна	Страхова сума
домашнє майно	290
будівлі	450

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурне;
- 2) типологічне;
- 3) аналітичне;
- 4) комбінаційне.

23. Маємо дані про витрати праці на виробництво 1 ц продукції на підприємствах. Це групування:

Підприємства	Витрати праці на 1ц продукції, люд.-год.	
	БП	ПП
Державні	45	35
Недержавні	55	56

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурне;
- 2) типологічне;
- 3) аналітичне;
- 4) комбінаційне.

24. Варіантами ряду розподілу є

**Варіанти відповідей:**

- 1) статистичні показники;
- 2) окремі значення групувальної ознаки;
- 3) числа, що показують повторюваність ознаки;
- 4) інтервали.

25. За якими ознаками неможна виділити інтервали групування:

**Варіанти відповідей:**

- 1) кількісними;
- 2) атрибутивними;
- 3) абсолютними;
- 4) відносними.

26. Ширину рівного інтервалу групування визначають за формулою:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $h = x_{\max} - x_{\min}$ ;
- 2)  $h = (x_{\max} - x) / m$ ;
- 3)  $h = (x_{\max} - x_{\min}) / 2$ ;
- 4)  $h = (x_{\max} - x_{\min}) / m$ .

27. Формула кількості груп для рівних інтервалів  $m = 1 + 3,322 \lg n$  – це формула

**Варіанти відповідей:**

- 1) Стерджеса;
- 2) Кетле;
- 3) Пірсона;
- 4) Петті.

28. Вторинне групування здійснюється методом

**Варіанти відповідей:**

- 1) зведення даних;
- 2) часткового перегрупування;
- 3) систематизації;
- 4) аналітичного групування.

29. За альтернативною ознакою в групуванні виділяють

**Варіанти відповідей:**

- 1) три групи;
- 2) дві групи;
- 3) декілька груп;
- 4) три і більше груп.

30. Маємо розподіл працівників галузі за рівнем заробітної плати:

Заробітна плата, ум. од.	до 200	200-210	210-220	220 і більше	Разом
Кількість працівників, %	10	40	30	20	100

Це групування:

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурне;
- 2) типологічне;
- 3) аналітичне;
- 4) комбінаційне.

31. Маємо розподіл працівників галузі за рівнем заробітної плати:

Заробітна плата, ум. од.	до 200	200-210	210-220	220 і більше	Разом
Кількість працівників, %	10	40	30	20	100

Це ряд розподілу:

**Варіанти відповідей:**

- 1) атрибутивний;
- 2) дискретний;
- 3) комбінаційний;
- 4) варіаційний.

32. Вторинне групування - це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) групування за атрибутивними ознаками;
- 2) створення нових груп за даними вже створеного групування;
- 3) групування за безперервними ознаками;
- 4) розмежування сукупності на групи і підгрупи за існуючими ознаками.

33. Якщо сукупність групують за атрибутивною ознакою, кількість груп дорівнює:

**Варіанти відповідей:**

- 1) кількості значень цієї ознаки;
- 2)  $m=1+3,322 \lg n$  (формула Стерджеса);
- 3) кількості різновидів цієї ознаки;
- 4)  $h=(x_{\max} - x_{\min})/m$ .

34. Відповідно до формули Стерджеса, кількість груп залежить від:

**Варіанти відповідей:**

- 1) обсягу сукупності;
- 2) варіації групувальної ознаки;
- 3) максимального значення групувальної ознаки;
- 4) мінімального значення групувальної ознаки.

35. За неперервною ознакою доцільно будувати ряд розподілу:

**Варіанти відповідей:**

- 1) дискретний;
- 2) ранжований;
- 3) інтервальний;
- 4) атрибутивний.

36. Необхідно згрупувати підприємства за вартістю основних активів. Максимальне значення ознаки дорівнює 2040 млн. грн., мінімальне - 290 млн

грн. Сукупність включає 80 підприємств, які треба розбити на 7 рівних груп. Ширина інтервалу дорівнює:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 22;
- 2) 130;
- 3) 11,1;
- 4) 250.

37. Принципи формування груп:

**Варіанти відповідей:**

- 1) рівність частот, кратність інтервалів, збільшення інтервалів;
- 2) рівність частот, збільшення інтервалів, рівність інтервалів;
- 3) збільшення інтервалів, кратність інтервалів, рівність інтервалів;
- 4) рівність частот, кратність інтервалів, рівність інтервалів.

38. Замість частот в ряді розподілу може бути:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середні;
- 2) мода;
- 3) медіана;
- 4) частки.

39. Статистичною таблицею можна назвати:

**Варіанти відповідей:**

- 1) таблицю множення;
- 2) виробництво продукції в країні за рік;
- 3) опитувальний лист соціологічного обстеження;
- 4) числові характеристики, що розміщені в колонках таблиці.

40. Об'єкт дослідження: перелік елементів сукупності, їх групи, окремі територіальні одиниці або часові інтервали, – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) макет таблиці;
- 2) підсумок таблиці;
- 3) підмет таблиці;
- 4) присудок таблиці.

41. Статистичними є таблиці:

**Варіанти відповідей:**

- 1) чисельності студентів в Україні на початок навчального року
- 2) логарифмів;
- 3) розкладу руху поїздів;
- 4) випадкових чисел.

42. Присудком статистичної таблиці є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) перелік елементів сукупності;
- 2) перелік показників, що характеризують об'єкт дослідження;
- 3) часові інтервали;
- 4) окремі територіальні одиниці.

43. Статистичною є таблиця, у якій наведено:

**Варіанти відповідей:**

- 1) підсумки торгів на фондовій біржі;
- 2) розклад руху приміських електропоїздів;
- 3) розклад руху автобусів;
- 4) виграші грошово-речової лотереї.

44. Статистична таблиця має такі складові елементи:

**Варіанти відповідей:**

- 1) підмет, присудок, масштабні орієнтири;
- 2) підмет, присудок, поле;
- 3) підмет, присудок;
- 4) підмет, присудок, експлікацію.

45. Статистична таблиця називається комбінаційною, якщо:

**Варіанти відповідей:**

- 1) підмет містить одну або більше ознак;
- 2) підмет містить групи двох або більше ознак;
- 3) підмет містить групи одиниць спостереження;
- 4) підмет містить групи одиниць спостереження за однією ознакою.

46. Рівень економічного розвитку країн характеризується даними:

Країна	ВВП на душу населення, \$	Енергоспоживання ВВП, КНЕ/1000 \$
А	4037	185
Б	2985	324

За характером присудка це таблиця:

**Варіанти відповідей:**

- 1) з груповою розробкою;
- 2) з аналітичною розробкою;
- 3) з комбінаційною розробкою;
- 4) з простою розробкою.

47. Загальний заголовок таблиці розміщується:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збоку таблиці;
- 2) над таблицею;

- 3) під таблицею;
- 4) за бажанням.

48. Загальний заголовок графіку розміщується:

**Варіанти відповідей:**

- 1) під графіком;
- 2) над графіком;
- 3) збоку графіку;
- 4) за бажанням.

49. Якщо нема відомостей про розмір явища, в клітинці таблиці ставлять:

**Варіанти відповідей:**

- 1) ...;
- 2) -;
- 3) x;
- 4) 0.

50. Бічні заголовки таблиці розкривають зміст:

**Варіанти відповідей:**

- 1) присудка;
- 2) підмета;
- 3) всієї таблиці;
- 4) стовпчика таблиці.

51. Маємо розподіл приватизованих підприємств:

Форма власності	Приватизовано через	
	продаж	акціонування
муніципальна	100	120
загальнодержавна	29	36

За характером підмета це таблиця:

**Варіанти відповідей:**

- 1) проста;
- 2) комбінаційна;
- 3) групова;
- 4) аналітична.

52. З якою метою використовується лінійна діаграма?

**Варіанти відповідей:**

- 1) для графічного зображення трьох взаємопов'язаних показників, один з яких дорівнює добутку двох інших;
- 2) для графічного зображення структури економічних явищ;
- 3) для графічного зображення взаємозв'язку між економічними явищами;
- 4) для графічного зображення динаміки економічних явищ.

53. З якою метою використовується стовпчикова діаграма?

**Варіанти відповідей:**

- 1) для графічного зображення трьох взаємопов'язаних показників, один з яких дорівнює добутку двох інших;
- 2) для графічного зображення динаміки економічних явищ;
- 3) для графічного зображення структури економічних явищ;
- 4) для графічного зображення взаємозв'язку між економічними явищами.

54. Кумулятивні частоти використовують при побудові:

**Варіанти відповідей:**

- 1) полігону;
- 2) гістограми;
- 3) радіальної діаграми;
- 4) огів.

55. Щільність ряду розподілу визначають за формулою:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $f_i/h_i$ ;
- 2)  $f_{i-1}/h_i$ ;
- 3)  $f_i/h_{i-1}$ ;
- 4)  $f_i/w_i$ .

56. До статистичних графіків відносяться:

**Варіанти відповідей:**

- 1) графік виплавки сталі;
- 2) діаграма розподілу випускників ВНЗ;
- 3) схема державного устрою;
- 4) структурна схема підприємства.

57. До основних елементів графіків відносять:

**Варіанти відповідей:**

- 1) поле графіка, графічний образ, просторові орієнтири, масштабні орієнтири, експлікацію;
- 2) поле графіка, графічний образ, просторові орієнтири, масштабні орієнтири, підмет;
- 3) поле графіка, графічний образ, просторові орієнтири, масштабні орієнтири, присудок;
- 4) поле графіка, графічний образ, просторові орієнтири, масштабні орієнтири, експлікацію, підмет, присудок.

58. До діаграм відноситься:

**Варіанти відповідей:**

- 1) контурна карта
- 2) полігон

- 3) географічна карта
- 4) картограма.

59. Радіальні діаграми використовують для зображення:

**Варіанти відповідей:**

- 1) динаміки явищ;
- 2) структури явищ;
- 3) рядів розподілу;
- 4) сезонних коливань.

60. Секторну діаграму використовують для зображення:

**Варіанти відповідей:**

- 1) рядів розподілу;
- 2) структури явищ;
- 3) сезонних коливань;
- 4) динаміки явищ.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

### Узагальнюючі статистичні показники

#### Тема 4

### СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Статистичний показник – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) узагальнююча кількісна характеристика суспільних явищ та процесів в їхній якісній визначеності;
- 2) множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку;
- 3) перелік одиниць певного об'єкта спостереження із зазначенням всіх необхідних ознак;
- 4) послідовність статистичних даних, які відображають розвиток явища, що вивчається в часі.

2. За ознакою часу статистичні показники поділяються на

**Варіанти відповідей:**

- 1) інтервальні та моментні;
- 2) первинні та похідні;
- 3) кількісні та якісні;
- 4) індивідуальні та зведені.

3. За способом обчислення статистичні показники поділяються на

**Варіанти відповідей:**

- 1) первинні та похідні;
- 2) інтервальні та моментні;
- 3) індивідуальні та зведені;
- 4) кількісні та атрибутивні.

4. Абсолютні величини – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) властивість елемента сукупності
- 2) показники, що характеризують обсяги та розміри соціально-економічних явищ;
- 3) показники, що характеризують кількісні співвідношення явищ;
- 4) узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності.

5. Відносні величини – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) показники, що характеризують обсяги та розміри соціально-економічних явищ;
- 2) показники, що характеризують кількісні співвідношення явищ;

- 3) узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності;  
4) властивість елемента сукупності.

6. Якщо база порівняння відносної величини 1000, її одиниця виміру

**Варіанти відповідей:**

- 1) проміле;  
2) продецеміле;  
3) просантіміле;  
4) відсоток.

7. Абсолютні величини можуть виражати розміри явищ в таких одиницях міри як

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнти;  
2) проценти;  
3) кілограми;  
4) проміле.

8. Якщо база порівняння відносної величини 10000, її одиниця виміру

**Варіанти відповідей:**

- 1) проміле;  
2) продецеміле;  
3) просантіміле;  
4) відсоток.

9. Якщо база порівняння відносної величини 10000, її одиниця виміру

**Варіанти відповідей:**

- 1) проміле;  
2) продецеміле;  
3) просантіміле;  
4) відсоток.

10. Співвідношенням різнойменних показників розраховуються відносні величини

**Варіанти відповідей:**

- 1) динаміки;  
2) координації;  
3) інтенсивності;  
4) структури.

11. Вкажіть відносну величину інтенсивності

**Варіанти відповідей:**

- 1) питома вага сільського населення в загальній чисельності населення Волинської області;
- 2) число захворювань на 100000 чоловік населення;
- 3) співвідношення хлопчиків і дівчаток в сукупності народжених;
- 4) частка продовольчих товарів в загальному обсязі роздрібного товарообороту.

12. Вкажіть відносну величину інтенсивності

**Варіанти відповідей:**

- 1) на 1 робітника припадає 77,85 тис. грн. основних засобів;
- 2) кількість чоловіків на 100 жінок становить 90;
- 3) на 100 зайнятих у галузях економіки регіону 31 має вищу освіту;
- 4) інвестиції у машинобудівну промисловість зросли на 40 %.

13. При обчисленні відносних показників співвідносяться

**Варіанти відповідей:**

- 1) лише однойменні величини;
- 2) лише різнойменні величини;
- 3) як однойменні, так і різнойменні величини;
- 4) правильної відповіді немає.

14. Вкажіть відносну величину динаміки

**Варіанти відповідей:**

- 1) виробництво підшипників зросло на 210 тис. грн. за рік;
- 2) на 1000 зайнятих у галузях економіки регіону 306 мають вищу освіту;
- 3) кількість чоловіків на 1000 жінок становить 895;
- 4) інвестиції у машинобудівну промисловість зросли на 40%.

15. Вкажіть відносну величину структури

**Варіанти відповідей:**

- 1) виробництво продукції на душу населення;
- 2) питома вага сільського населення в загальній чисельності населення України;
- 3) співвідношення хлопчиків і дівчаток в сукупності народжених;
- 4) кількість службовців, що припадає на 100 робітників.

16. Розрахуйте частку міського населення, якщо в регіоні на кінець року проживало 3 млн. чол., з них у селі – 0,9 млн. чол.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 30 %;
- 2) 70 %;
- 3) 23 %;
- 4) 54 %.

17. Розрахуйте частку сільського населення, якщо в регіоні на кінець року проживало 3 млн. чол., з них у місті – 2,1 млн. чол.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 30 %;
- 2) 70 %;
- 3) 23 %;
- 4) 54 %.

18. Розрахуйте скільки міських мешканців припадає на 100 сільських, якщо в регіоні на кінець року проживало 3 млн. чол., з них у селі – 1 млн. чол

**Варіанти відповідей:**

- 1) 50 чол.;
- 2) 200 чол.;
- 3) 33 чол.;
- 4) 67 чол.

19. Розрахуйте скільки сільських мешканців припадає на 100 міських, якщо в регіоні на кінець року проживало 6 млн. чол., з них у селі – 2 млн. чол.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 50 чол.;
- 2) 200 чол.;
- 3) 33 чол.;
- 4) 67 чол.

20. Вкажіть відносну величину координації

**Варіанти відповідей:**

- 1) число народжених на 1000 чоловік населення;
- 2) кількість службовців, що припадає на 100 робітників;
- 3) питома вага сільського населення в загальній чисельності населення регіону;
- 4) кількість лікарів на 10000 чоловік населення на початок року.

21. Вкажіть відносну величину структури

**Варіанти відповідей:**

- 1) на фондовому ринку курс акцій компанії А перевищує курс акції компанії Б на 63 %;
- 2) обігові кошти фірми за минулий рік зросли на 21%;
- 3) бюджетні видатки на охорону здоров'я становлять 8,5%;
- 4) на 100000 жителів зареєстровано 525 злочинів.

22. Вкажіть відносну величину динаміки

**Варіанти відповідей:**

- 1) середньорічна чисельність населення міста зросла на 11 тис. чол.;
- 2) інвестиції у харчову промисловість регіону зросли на 6,05%;
- 3) власний капітал перевищує залучений на 22 %;
- 4) ринкова ціна акцій емітента перевищила номінальну вартість на 41%.

23. Вкажіть відносну величину координації

**Варіанти відповідей:**

- 1) виробництво продукції на душу населення;
- 2) співвідношення власного та залученого капіталу;
- 3) частка сільського населення в загальній чисельності населення України;
- 4) вартість основних засобів, що припадає на 1 робітника.

24. Мультиплікативний зв'язок між показниками – це зв'язок, коли

**Варіанти відповідей:**

- 1) результативний показник представлений у вигляді алгебричної суми показників;
- 2) результативний показник представлений як добуток показників;
- 3) результативний показник розраховують як співвідношення показників;
- 4) поєднуються в різних комбінаціях адитивна, мультиплікативна чи кратна моделі.

25. Адитивний зв'язок між показниками – це зв'язок, коли

**Варіанти відповідей:**

- 1) результативний показник представлений у вигляді алгебричної суми показників;
- 2) результативний показник представлений як добуток показників;
- 3) результативний показник розраховують як співвідношення показників;
- 4) поєднуються в різних комбінаціях адитивна, мультиплікативна чи кратна моделі.

26. Змішаний зв'язок між показниками – це зв'язок, коли

**Варіанти відповідей:**

- 1) результативний показник представлений у вигляді алгебричної суми показників;
- 2) результативний показник представлений як добуток показників;
- 3) результативний показник розраховують як співвідношення показників;
- 4) поєднуються в різних комбінаціях адитивна, мультиплікативна чи кратна моделі.

27. Вкажіть який з наведених нижче показників є інтервальним

**Варіанти відповідей:**

- 1) поголів'я великої рогатої худоби на початок року становило 3036 голів;
- 2) чисельність працівників підприємства на перше січня поточного року становила 695 чоловік;
- 3) залишки обігових коштів на початок місяця становили 16300 грн.;
- 4) обсяг інвестиційних вкладень за місяць становив 60 тис. грн.

28. Вкажіть який з наведених нижче показників є моментним

**Варіанти відповідей:**

- 1) протягом року народилось 2011 немовлят;
- 2) чисельність працівників підприємства на перше січня поточного року становила 596 чоловік;
- 3) у січні було зареєстровано 135 шлюбів;
- 4) обсяг інвестиційних вкладень за місяць становив 52 тис. грн.

29. Показники, які характеризують обсяги, розміри масових явищ, є величинами:

**Варіанти відповідей:**

- 1) структурними;
- 2) абсолютними;
- 3) відносними;
- 4) середніми.

30. Середньорічна чисельність області 500 тис. чол.. протягом року народилося 10 тис. немовлят. Площа області 5200 кв. км. Коефіцієнт народжуваності становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 55 ‰;
- 2) 20 ‰;
- 3) 50 ‰;
- 4) 25 ‰.

31. Вкажіть який з наведених нижче статистичних показників є первинним

**Варіанти відповідей:**

- 1) в середньому на один завод машинобудівної галузі припадає 508 тис. грн. основних засобів;
- 2) вартість основних засобів заводу становить 626 тис. грн.;
- 3) середня заробітна плата працівника агрофірми становила 2053 грн.;
- 4) темп зростання продуктивності праці підприємства становить 120%.

32. Вкажіть який з наведених нижче статистичних показників є похідним

**Варіанти відповідей:**

- 1) вартість основних засобів підприємства;
- 2) фондвіддача основних засобів підприємства;
- 3) заробітна плата головнобуха агрофірми;
- 4) товарооборот торговельного підприємства.

33. Вкажіть який з наведених нижче статистичних показників є кількісним

**Варіанти відповідей:**

- 1) матеріальні витрати на виробництво продукції становили 7013 тис. грн.;
- 2) фондвіддача основних засобів заводу становила 7,27 грн./грн.;
- 3) виробіток одного робітника становив 58 грн./год.;
- 4) темп зростання продуктивності праці підприємства становить 122 %.

34. Вкажіть який з наведених нижче статистичних показників є якісним

**Варіанти відповідей:**

- 1) вартість основних засобів;
- 2) матеріаловіддача;
- 3) обсяг виробленої продукції;
- 4) витрати на оплату праці.

35. Вкажіть відносну величину порівняння

**Варіанти відповідей:**

- 1) 19,5 % від загальної площі газети припадає на рекламу мобільних телефонів;
- 2) запаси в обігових коштах становлять 35 %;
- 3) монтована ємність автоматичних телефонних станцій у містах в 6,5 разів більша, ніж в селах;
- 4) за минулий рік реальна заробітна плата зросла в 1,24 рази.

36. Яка частка припадає на ріпак у загальній посівній площі, якщо частка технічних культур у загальній посівній площі становить 70%, а частка ріпаку у посівній площі технічних культур – 30%

**Варіанти відповідей:**

- 1) 21 %;
- 2) 43 %;
- 3) 2 %;
- 4) 45 %.

37. Яка частка припадає на горох у загальній посівній площі, якщо частка зернобобових культур у загальній посівній площі становить 20%, а частка гороху у посівній площі технічних культур – 10%

**Варіанти відповідей:**

- 1) 21 %;
- 2) 43 %;
- 3) 2 %;
- 4) 45 %.

38. За планом на підприємстві собівартість продукції потрібно зменшити на 2%, а фактично знизилась на 3%. Визначити відносну величину виконання плану по зниженню собівартості продукції

**Варіанти відповідей:**

- 1) 99 %;
- 2) 101 %;
- 3) 67 %;
- 4) 150 %.

39. За планом на підприємстві в поточному році передбачалось зростання випуску продукції на 6%. Фактично він зріс на 8% порівняно з минулим роком. Визначити відносну величину виконання плану зростання продуктивності праці

**Варіанти відповідей:**

- 1) 98 %;
- 2) 102 %;
- 3) 133 %;
- 4) 75 %.

40. Величина оборотних активів у майні підприємства становить 300 тис. грн. майно підприємства – 450 тис. грн. Розрахуйте частку необоротних активів у загальній величині майна підприємства

**Варіанти відповідей:**

- 1) 50 %;
- 2) 67 %;
- 3) 33 %;
- 4) 40 %.

41. За звітний період підприємство виробило: 40 кг господарського мила з 72%-м вмістом кислот; 30 кг дитячого мила з 80%-м вмістом кислот; 20 кг прального порошку 10%-м вмістом кислот. Загальна кількість виробленої продукції цього підприємства у перерахунку на 40%-ий вміст кислот дорівнює (кг):

**Варіанти відповідей:**

- 1) 90;
- 2) 137;
- 3) 80;
- 4) 109.

42. Якщо кількість жінок у країні поділити на кількість чоловіків, це буде відносна величина:

**Варіанти відповідей:**

- 1) прогнозу;
- 2) координації;
- 3) інтенсивності;
- 4) динаміки.

43. Результат ділення кількості чоловіків в країні на все населення дорівнює 0,432. Це означає, що:

**Варіанти відповідей:**

- 1) частка чоловіків становить 43,2%;
- 2) на одного чоловіка маємо 0,432 жінки;
- 3) на 10 жінок маємо 4,32 чоловіка;
- 4) на 10 чоловіків маємо 43,2 жінки.

44. Результат ділення кількості чоловіків в країні на кількість жінок дорівнює 0,817. Це означає, що:

**Варіанти відповідей:**

- 1) на одного чоловіка маємо 8,17 жінок;
- 2) частка чоловіків становить 81,7%;
- 3) на 1000 жінок маємо 817 чоловіка;
- 4) на 1000 чоловіків маємо 817 жінку.

45. Результат ділення кількості міського населення на кількість сільського дорівнює 0,73. Це означає, що:

**Варіанти відповідей:**

- 1) частка сільського населення становить 73%;
- 2) на одного сільського жителя в країні припадає 73 міських;
- 3) на 100 міських жителів маємо 73 сільських;
- 4) на 100 сільських жителів маємо 73 міських.

46. Результат ділення показника А на показник Б становить 1,15. Показник Б менший за показник А:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більше ніж на 15 %;
- 2) на 15%;
- 3) менше ніж на 15%;
- 4) неможливо визначити.

47. Значення відносної величини динаміки показує:

**Варіанти відповідей:**

- 1) як обсяг явища планують змінити у звітному періоді порівняно із базовим;
- 2) рівень перевиконання (недовиконання) прогнозу в звітному періоді;
- 3) обсяг явища у звітному періоді порівняно з базовим;
- 4) як показник відрізняється від нормативного (еталонного) рівня.

48. Значення відносної величини територіально-просторових порівнянь показує:

**Варіанти відповідей:**

- 1) ступінь поширення території у просторі;
- 2) ступінь поширення простору на території;
- 3) відмінності одного і того ж явища на різних територіях;
- 4) відмінності поширення різних явищ на одній території.

49. Сума всіх відносних величин структури, обчислених для однієї сукупності:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більша, менша, дорівнює 100%;
- 2) більша за 100% (або 1);
- 3) менша за 100% (або 1);

4) дорівнює 100%.

50. Середньорічна чисельність області 500 тис. чол.. протягом року народилося 10 тис. немовлят. Площа області 4762 кв. км. Густота населення становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 105;
- 2) 50;
- 3) 20;
- 4) 476.

## Тема 5 СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ

1. Середня величина – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) узагальнююча кількісна характеристика суспільних явищ та процесів в їхній якісній визначеності;
- 2) узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності;
- 3) показник, що характеризує обсяги та розміри соціально-економічних явищ;
- 4) показник, що характеризує кількісні співвідношення явищ.

2. Яких форм може набувати середня величина

**Варіанти відповідей:**

- 1) просту і складну;
- 2) складну і зважену;
- 3) просту і зважену;
- 4) первинну і вторинну.

3. Які групи середніх величин виділяють?

**Варіанти відповідей:**

- 1) степеневі і структурні;
- 2) структурні і порядкові;
- 3) кількісні і якісні;
- 4) прості і складні.

4. Квартилі - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіанти, яка ділить ранжований ряд на дві рівні за чисельністю частини;
- 2) варіанти, які найчастіше зустрічаються в ряді розподілу;
- 3) варіанти, що ділять ранжований ряд на чотири рівні частини;
- 4) варіанти, які найрідше зустрічається в ряді розподілу.

5. Щоб середня величина була дійсно типовою

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня якомога менше повинна підлягати дії випадкових коливань;
- 2) сукупність об'єктів повинна бути якісно однорідною;
- 3) середня повинна обчислюватись за всім колом явищ;
- 4) чисельність сукупності повинна бути достатньо великою.

6. До степеневих середніх величин належать

**Варіанти відповідей:**

- 1) медіана;
- 2) мода;
- 3) геометрична;
- 4) квартилі.

7. До порядкових середніх величин належать

**Варіанти відповідей:**

- 1) квартилі;
- 2) арифметична;
- 3) кубічна;
- 4) квадратична.

8. Мода – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіанта, яка ділить ранжований ряд на дві рівні за чисельністю частини;
- 2) варіант, який найчастіше зустрічається в ряді розподілу;
- 3) варіанти, що ділять ранжований ряд на три рівні частини;
- 4) варіант, який найрідше зустрічається в ряді розподілу.

9. Медіана – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіанта, яка ділить ранжований ряд на дві рівні за чисельністю частини;
- 2) варіант, який найчастіше зустрічається в ряді розподілу;
- 3) варіанти, що ділять ранжований ряд на три рівні частини;
- 4) варіант, який найрідше зустрічається в ряді розподілу.

10. Децилі – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіанта, яка ділить ранжований ряд на дві рівні за чисельністю частини;
- 2) варіант, який найчастіше зустрічається в ряді розподілу;
- 3) варіанти, що ділять ранжований ряд на три рівні частини;
- 4) варіанти, які ділять ранжований ряд на десять рівних частин.

11. Кількість рекламних повідомлень, що друкувалися в газеті протягом кварталу була такою: в січні – 124; в лютому – 120; в березні – 152. Середньомісячна кількість рекламних повідомлень за квартал становить

**Варіанти відповідей:**

- 1) 132;
- 2) 120;
- 3) 129;
- 4) 138.

12.  $x = \frac{\sum z_i}{\sum x_i}$  – це формула середньої

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичної зваженої;
- 2) арифметичної простої;
- 3) гармонійної простої;
- 4) гармонійної зваженої.

13. Яку формулу середньої необхідно використати для розрахунку середньої заробітної плати, якщо відомо: 10 працівників мають оклад 1500 грн.; 15 – 1800 грн.

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичної зваженої;
- 2) арифметичної простої;
- 3) гармонійної простої;
- 4) гармонійної зваженої.

14. Розрахуйте середню заробітну плату працівника, якщо маємо такі дані: 10 працівників мають оклад 1500 грн.; 15 – 2000 грн..

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1900;
- 2) 1950;
- 3) 1850;
- 4) 1800.

15. Податок на прибуток для юридичних осіб зменшено на 2%. Як змінився середній розмір сплаченого податку юридичною особою, якщо кількість платників не змінилась

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшився;
- 2) збільшився;
- 3) не змінився;
- 4) визначити не можливо.

16. Депозитні процентні ставки у банку не змінилися, проте дещо збільшилась частка вкладників за депозитами з вищою процентною ставкою. Як змінилась середня депозитна ставка

**Варіанти відповідей:**

- 1) не змінилась;
- 2) збільшилась;
- 3) зменшилась;
- 4) зміну не можливо передбачити.

17. Курс вартості акцій окремих емітентів не змінився, проте зменшилась частка «дорогих» акцій у загальній кількості їх продажу. Як змінилась середня вартість акцій?

**Варіанти відповідей:**

- 1) не змінилась;
- 2) збільшилась;
- 3) зменшилась;
- 4) зміну не можливо передбачити.

18. Розрахуйте середній бал екзаменаційної комісії, якщо відомо, що 8 студентів отримали «5», 12 – «4», 5 – «3»

**Варіанти відповідей:**

- 1) 4,1;
- 2) 4;
- 3) 3,8;
- 4) 4,2.

19. Яку формулу середньої необхідно використати, якщо відомі дані про індивідуальні значення ознаки в загальній сукупності та загальний обсяг сукупності, але відсутні частоти?

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичну зважену;
- 2) гармонійну зважену;
- 3) гармонійну просту;
- 4) арифметичну просту.

20. Яку формулу середньої необхідно використати для розрахунку середнього балу екзаменаційної комісії, якщо відомо, що 5 студентів отримали «5», 12 – «4», 8 – «3»?

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичну зважену;
- 2) гармонійну зважену;
- 3) гармонійну просту;
- 4) арифметичну просту.

21. Конкурс на вступних іспитах до ВНЗ змінювався відносно попереднього року: у 2010 – 79%; 2011 –82%; 2012 –87%; 2013 – 96%. Середньорічний коефіцієнт (темп) зміни конкурсу можна розрахувати за формулої середньої

**Варіанти відповідей:**

- 1) геометричної;
- 2) арифметичної;
- 3) гармонійної;
- 4) квадратичної.

22. Перевірка якості сирів дала такі результати:

вміст жиру, %	44	45	46	47	48	Разом
кількість проб	1	2	2	3	2	10

Визначити середній процент жиру у сирах

**Варіанти відповідей:**

- 1) 45,5;
- 2) 46,3;
- 3) 47,8;
- 4) 44,1.

23. Найбільший внесок в розвиток теорії середніх величин зробив

**Варіанти відповідей:**

- А. Кетле
- У. Петті
- Д. Граунт
- Г. Конрінг

24. Статутний фонд товариства сформований 4 засновниками. розмір внеску кожного з них становить, тис. грн.: 800; 600; 400; 700. Розрахуйте середній внесок одного засновника

**Варіанти відповідей:**

- 1) 583 тис. грн.;
- 2) 500 тис. грн.;
- 3) 625 тис. грн.;
- 4) 600 тис. грн.

25. Маємо дані по заводу:

номер цеху	середня заробітна плата робітника, грн.	фонд заробітної плати, грн.
1	2900	174000
2	3300	165000

Розрахуйте середню заробітну плату одного робітника заводу

**Варіанти відповідей:**

- 1) 3100 грн.;

- 2) 3082 грн.;
- 3) 3095 грн.;
- 4) 3118 грн.

26. Маємо дані по заводу:

номер цеху	середня заробітна плата робітника, грн.	фонд заробітної плати, грн.
1	2900	174000
2	3300	165000

Яку формулу середньої необхідно використати для розрахунку середньої заробітної плати одного робітника заводу?

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичну зважену;
- 2) гармонійну зважену;
- 3) гармонійну просту;
- 4) арифметичну просту.

27. За даними перепису населення його чисельність у містах становила 3,5 млн. чол., а у селах – 1,7 млн. чол. Відповідно частка працездатного населення у містах становила 54%, а у селах - 51%. Розрахувати середню частку працездатного населення

**Варіанти відповідей:**

- 1) 52,5 %;
- 2) 53,0 %;
- 3) 51,8 %;
- 4) 52,0 %.

28. За даними перепису населення його чисельність у містах становила 3,5 млн. чол., а у селах – 1,7 млн. чол. Відповідно частка працездатного населення у містах становила 54%, а у селах - 51%. Яку формулу середньої необхідно використати для розрахунку середньої частки працездатного населення

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичну зважену;
- 2) гармонійну зважену;
- 3) гармонійну просту;
- 4) арифметичну просту.

29. Маємо дані:

галузь	сума несплаченої заборгованості, млн. грн.	частка несплаченої заборгованості у загальному обсязі кредитів, %
1	32,0	21
2	14,6	28

Яку формулу середньої необхідно використати для розрахунку середньої частки несплаченої вчасно заборгованості?

**Варіанти відповідей:**

- 1) арифметичну зважену;
- 2) гармонійну зважену;
- 3) гармонійну просту;
- 4) арифметичну просту.

30. Маємо дані:

галузь	сума несплаченої заборгованості, млн. грн.	частка несплаченої заборгованості у загальному обсязі кредитів, %
1	32,0	21
2	14,6	28

Розрахувати середню частку несплаченої вчасно заборгованості

**Варіанти відповідей:**

- 1) 22,8 %;
- 2) 24,5 %;
- 3) 23,2 %;
- 4) 23,5 %.

31. Залучені комерційним банком депозити були такими: в січні – 10 млн. грн.; в лютому – 14 млн. грн.; в березні – 16 млн. грн. Розрахувати середньомісячний обсяг залучених депозитів

**Варіанти відповідей:**

- 1) 13,3;
- 2) 14,0;
- 3) 12,3;
- 4) 13,0.

32. Яку формулу середньої необхідно використати для узагальнюючої оцінки інтенсивності розвитку?

**Варіанти відповідей:**

- 1) геометричну;
- 2) арифметичну;
- 3) квадратичну;
- 4) гармонійну.

33. Попит на міжбанківські кредити з різним терміном користування характеризується даними:

термін, днів	1	7	14	30	разом
кількість наданих кредитів, % до підсумку	48	16	6	30	100

Визначити моду.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1;
- 2) 30;
- 3) 7;
- 4) 14.

34. Аналіз результатів тестування студентів виявив частоту допущених помилок:

число помилок в тексті	0	1	2	3	4	5	разом
кількість тестів	6	9	20	11	3	1	50

Визначити моду

**Варіанти відповідей:**

- 1) 4;
- 2) 20;
- 3) 11;
- 4) 2.

35. Вік студентів заочників коливається в межах від 17 до 37 років:

вік, років	17-22	22-27	27-32	32-37	разом
кількість, чол.	42	35	17	6	100

Медіанним є інтервал

**Варіанти відповідей:**

- 1) 17-22;
- 2) 27-32;
- 3) 22-27;
- 4) 32-37.

36. Вік брокерів біржи коливається в межах від 20 до 44 років:

вік, років	20-26	26-32	32-38	38-44	разом
кількість брокерів, чол.	45	32	18	5	100

Модальним є інтервал

**Варіанти відповідей:**

- 1) від 20 до 26;
- 2) від 26 до 32;
- 3) від 32 до 38;
- 4) від 38 до 44.

37. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	8	12	18	32	30	100

Визначити моду

**Варіанти відповідей:**

- 1) 14,4;
- 2) 12,5;
- 3) 12,0;
- 4) 14,2.

38. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	8	12	18	32	30	100

Медіанним є інтервал

**Варіанти відповідей:**

- 1) 3-6;
- 2) 6-10;
- 3) 10-15;
- 4) 15-25.

39. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	8	12	18	32	30	100

Визначити медіану

**Варіанти відповідей:**

- 1) 18,0;
- 2) 12,0;
- 3) 11,9;
- 4) 16,7.

40. Реалізація консервів з терміном вживання до 1 року характеризується даними:

термін вживання, міс.	до 3	3-6	6-9	9-12	разом
кількість проданих банок, % до підприємства	20	34	36	10	100

Визначити моду

**Варіанти відповідей:**

- 1) 6,2;
- 2) 9,5;
- 3) 10,5;
- 4) 5,6.

41. А. Кетле розробив теорію

**Варіанти відповідей:**

- «середньої людини»
- «середньої величини»
- «середньої змінної»
- «середньої арифметичної»

42. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	16	24	36	64	60	200

Визначити перший квартиль

**Варіанти відповідей:**

- 1) 7,1;
- 2) 5,9;
- 3) 10,2;
- 4) 6,0.

43. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	16	24	36	64	60	200

Визначити перший дециль

**Варіанти відповідей:**

- 1) 3,0;
- 2) 2,9;
- 3) 6,2;
- 4) 3,5.

44. Розподіл робітників за стажем роботи характеризується такими даними:

стаж, років	до 3	3-6	6-10	10-15	15-25	разом
число робітників	8	12	18	32	30	100

Визначити дев'ятий дециль

**Варіанти відповідей:**

- 1) 21,7;
- 2) 15,2;
- 3) 25,0;
- 4) 14,5.

45. Середня гармонійна - це величина:

**Варіанти відповідей:**

- 1) обернена до середньої хронологічної;
- 2) обернена до середньої арифметичної;

- 3) змінної ознаки, навколо якої групуються варіанти ряду розподілу;  
4) обернена до середньої арифметичної з обернених величин.

46.  $\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$  - це формула середньої

**Варіанти відповідей:**

- 1) геометричної;
- 2) арифметичної;
- 3) гармонійної;
- 4) квадратичної.

47.  $\bar{x} = \sqrt[\sum f_i]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}}$  - це формула середньої

**Варіанти відповідей:**

- 1) геометричної;
- 2) арифметичної;
- 3) гармонійної;
- 4) квадратичної.

48. Якщо кожному з варіантів  $x$  збільшити на 10 одиниць, то середня арифметична:

**Варіанти відповідей:**

- 1) не зміниться;
- 2) збільшиться на 10 одиниць;
- 3) зменшиться на 10 одиниць;
- 4) не можливо визначити.

49. Якщо всі частоти зменшити в 8 разів, то середня арифметична:

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшиться в 8 разів;
- 2) не зміниться;
- 3) збільшиться в 8 разів;
- 4) не можливо визначити.

50. Сума відхилень варіантів від середньої арифметичної рівна:

**Варіанти відповідей:**

- 1) додатній величині;
- 2) нулю;
- 3) постійній величині;
- 4) від'ємній величині.

## Тема 6 СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВАРІАЦІЇ І ФОРМИ РОЗПОДІЛУ

1. Варіація – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності;
- 2) відмінність індивідуальних значень ознаки всередині сукупності, що вивчається;
- 3) узагальнююча кількісна характеристика суспільних явищ та процесів в їхній якісній визначеності;
- 4) послідовність статистичних даних, які відображають розвиток явища, що вивчається в часі.

2. Різниця між найбільшим та найменшим значенням ознаки – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середнє квадратичне відхилення;
- 2) квадратичний коефіцієнт варіації;
- 3) розмах варіації;
- 4) дисперсія.

3. Розмах варіації – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) різниця між найбільшим та найменшим значенням ознаки;
- 2) різниця між верхньою межею останнього інтервалу і нижньою межею першого;
- 3) різниця між середніми значеннями останнього та першого інтервалів;
- 4) всі відповіді вірні.

4. Співвідношення  $\bar{x} < Me < Mo$  притаманне розподілам

**Варіанти відповідей:**

- 1) з лівосторонньою асиметрією;
- 2) з правосторонньою асиметрією;
- 3) симетричним;
- 4) з двома і більше вершинами.

5. Співвідношення  $\bar{x} > Me > Mo$  притаманне розподілам

**Варіанти відповідей:**

- 1) з лівосторонньою асиметрією;
- 2) симетричним;
- 3) з правосторонньою асиметрією;
- 4) з двома і більше вершинами.

6. Середнє лінійне відхилення – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 2) середній модуль відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 3) середнє відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої;

4) добуток відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої.

7. Середнє квадратичне відхилення – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 2) добуток відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 3) середній модуль відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 4) корінь квадратний з дисперсії.

8. Дисперсія – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) модуль відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 2) середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 3) добуток відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої;
- 4) середнє відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої.

9. Для порівняння варіації різних ознак в одній сукупності або однієї ознаки в різних сукупностях використовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) дисперсію;
- 2) середньоквадратичне відхилення;
- 3) квадратичний коефіцієнт варіації;
- 4) середнє лінійне відхилення.

10. Закономірність розподілу характеризується

**Варіанти відповідей:**

- 1) частотами груп;
- 2) співвідношенням варіантів та частот;
- 3) межами варіації ознаки;
- 4) числом груп, складових сукупності.

11. Середнє лінійне та середнє квадратичне відхилення

**Варіанти відповідей:**

- 1) ідентичні за змістом та різні за абсолютною величиною;
- 2) ідентичні за змістом та однакові за абсолютною величиною;
- 3) різні за змістом та за абсолютною величиною;
- 4) різні за змістом та однакові за абсолютною величиною.

12. Дисперсія альтернативної ознаки являє собою

**Варіанти відповідей:**

- 1) середній квадрат відхилень індивідуальних значень альтернативних ознак від середньої;
- 2) добуток часток альтернативних ознак;

- 3) модуль відхилення індивідуальних значень альтернативних ознак від середньої;
- 4) суму часток альтернативних ознак.

13. Дисперсія – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) іменована величина та має одиниці виміру «%»;
- 2) неіменована величина та має одиниці виміру варіюючої ознаки;
- 3) іменована величина та має одиниці виміру варіюючої ознаки;
- 4) неіменована величина, тобто не має одиниць виміру.

14. Якщо всі значення ознаки збільшити на певну величину, то дисперсія

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшиться на таку саму величину;
- 2) не зміниться;
- 3) збільшиться на таку саму величину;
- 4) передбачити зміну дисперсії не можливо.

15. Якщо всі значення ознаки зменшити в два рази, то дисперсія

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшиться в два рази;
- 2) зменшиться в два рази;
- 3) передбачити зміну дисперсії не можливо;
- 4) не зміниться.

16. Відносні показники варіації обчислюються

**Варіанти відповідей:**

- 1) у натуральних одиницях виміру;
- 2) у трудових одиницях виміру;
- 3) у відсотках;
- 4) у вартісних одиницях виміру.

17. Частка високоліквідних активів у сумі поточних активів становить 20%. Обчисліть дисперсію частки високоліквідних активів

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,8;
- 2) 0,2;
- 3) 0,16;
- 4) 16.

18. Середня прибутковість активів окремих банків становила: в першому – 20% при середньому квадратичному відхиленні 4,0; в другому – 36% при середньому квадратичному відхиленні 10,8. Визначте в якому банку ступінь варіації прибутковості активів вища

**Варіанти відповідей:**

- 1) в другому;
- 2) в першому;
- 3) однаковий в обох банках;
- 4) порівняти варіацію не можливо.

19. При обстеженні 100 одиниць готових виробів, відібраних у випадковому порядку, 15 одиниць виявились неякісними. Визначте дисперсію частки якісних виробів

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,85;
- 2) 0,15;
- 3) 12,75;
- 4) 0,1275.

20. При обстеженні 100 одиниць готових виробів, відібраних у випадковому порядку, 20 одиниць виявились неякісними. Розрахуйте середнє квадратичне відхилення

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,4;
- 2) 0,16;
- 3) 0,8;
- 3) 0,2.

21. Середня прибутковість активів комерційних банків на початок року становила в середньому – 30% при середньому квадратичному відхиленні 6,0; на кінець року – 40% при середньому квадратичному відхиленні 8,0. Визначте як змінилась відносна варіація прибутковості активів

**Варіанти відповідей:**

- 1) зросла;
- 2) зменшилась;
- 3) не змінилась;
- 4) висновок зробити не можливо.

22. Розподіл малих підприємств області за прибутком становив:

групи за розміром прибутку, тис. грн.	до 10	10-20	20-30	більше 30	разом
кількість підприємств	6	16	20	8	50

Визначити розмах варіації прибутку:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 20;
- 2) 30;

- 3) 4;
- 4) 2.

23. Для характеристики симетричності розподілу використовують показник

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнт концентрації;
- 2) ексцес;
- 3) коефіцієнт скошеності;
- 4) коефіцієнт осциляції.

24. Для характеристики гостровершинності розподілу використовують показник:

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнт концентрації;
- 2) ексцес;
- 3) коефіцієнт скошеності;
- 4) коефіцієнт осциляції.

25. Який відносний показник варіації є критерієм оцінки ступеня однорідності статистичної сукупності та типовості середньої величини?

**Варіанти відповідей:**

- 1) квартильний коефіцієнт варіації;
- 2) лінійний коефіцієнт варіації;
- 3) коефіцієнт децильної диференціації;
- 4) квадратичний коефіцієнт варіації.

26. Який абсолютний показник варіації показує на скільки в середньому відхиляються індивідуальні значення ознаки від їх середнього значення?

**Варіанти відповідей:**

- 1) квадратичний коефіцієнт варіації;
- 2) середнє квадратичне відхилення;
- 3) лінійний коефіцієнт варіації;
- 4) коефіцієнт осциляції.

27. Коефіцієнт асиметрії використовують для:

**Варіанти відповідей:**

- 1) оцінки нерівномірності розподілу;
- 2) оцінки інтенсивності структурних зрушень;
- 3) характеристики гостровершинності розподілу;
- 4) характеристики симетричності розподілу.

28. За даними обстеження близько 50% новоутворених підприємств малого та середнього бізнесу банкрутують протягом перших двох років, а 10% існують до

7 років після утворення. Дисперсія частки новоутворених підприємств малого та середнього бізнесу, які існують до семи років:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,10;
- 2) 0,90;
- 3) 0,09;
- 4) 0,04.

29. За даними вибіркового обстеження домогосподарств, середньодушові витрати на харчування становили 300 грн.; на придбання промислових товарів – 150 грн.; дисперсії відповідно – 289 та 225. Визначте ступінь варіації витрат на харчування та придбання промислових товарів:

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіація витрат на харчування менша;
- 2) варіація витрат на харчування більша;
- 3) однаковий;
- 4) порівняти варіацію не можливо.

30. За даними про розміри проданого жіночого взуття визначте дисперсію:

розмір взуття	35	36	37	38	39	40	разом
число пар	6	26	38	23	6	1	100

- 1) 1,06;
- 2) 1,10;
- 3) 1,22;
- 4) 1,15.

31. Вік жінок, що народжують, коливається від 16 до 40 років. З них 10% народили до 19 років, 50% – до 30 років, 90% – до 38 років. Коефіцієнт децильної диференціації віку матерів, що народжували становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 2,4;
- 2) 2,0;
- 3) 1,3;
- 4) 1,6.

32. Вік жінок, що народжують коливається від 18 до 39 років. З них 25% народили до 23 років, 50% – до 29 років, 75% – до 33 років. Квартильний коефіцієнт варіації становить, %

**Варіанти відповідей:**

- 1) 17,2;
- 2) 1,43;
- 3) 34,5;
- 4) 36,2.

33. Структура виробництва на с/г підприємствах характеризується даними. На підприємствах якої організаційно-правової форми сконцентроване виробництво с/г продукції?

організаційно-правова форма господарювання	% до підсумку	
	число підприємств	обсяг продукції
господарські товариства	24,6	83,2
приватні підприємства	8,6	2,1
фермерські господарства	60,7	11,2
підприємства інших форм господарювання	6,1	3,5
разом	100,0	100,0

**Варіанти відповідей:**

- 1) в фермерських господарствах;
- 2) в приватних підприємствах;
- 3) в господарських товариствах;
- 4) визначити не можливо.

34. Структура виробництва на с/г підприємствах характеризується даними:

організаційно-правова форма господарювання	% до підсумку	
	число підприємств	обсяг продукції
господарські товариства	24,6	83,2
приватні підприємства	8,6	2,1
фермерські господарства	60,7	11,2
підприємства інших форм господарювання	6,1	3,5
разом	100,0	100,0

Коефіцієнт локалізації обсягу виробництва в господарських господарствах становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 58,6;
- 2) 0,18;
- 3) 0,30;
- 4) 3,38.

35. Розрахуйте квадратичний коефіцієнт варіації, якщо валовий збір зернових культур господарством області в середньому становить 1860 тис. ц., а середнє квадратичне відхилення – 260 тис. ц.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 14%;
- 2) 7,15%;
- 3) 16%;
- 4) 12%.

36. Розрахуйте коефіцієнт асиметрії, якщо середня урожайність зернових становить 32,2 ц/га; мода – 31,6 ц/га; середнє квадратичне відхилення – 4,8 ц/га.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,13;
- 2) 6,7;
- 3) 0,83;
- 4) 0,87.

37. Обсяг виробітку одного робітника коливається від 36 до 50 тис. грн. Середній виробіток одного робітника становить 43,1 тис. грн. Середнє лінійне відхилення – 2,7 тис. грн. Розрахуйте коефіцієнт осциляції.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 19,3%;
- 2) 6,3%;
- 3) 5,19%;
- 4) 32,5%.

38. Обсяг виробітку одного робітника коливається від 18 до 25 тис. грн. Середній виробіток одного робітника становить 20,5 тис. грн. Середнє лінійне відхилення – 1,8 тис. грн. Розрахуйте лінійний коефіцієнт варіації.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 11,4%;
- 2) 3,89%;
- 3) 34,1%;
- 4) 8,8%.

39. За даними статистичного щорічника 51,7% сільськогосподарської продукції припадає на продукцію рослинництва. Визначте дисперсію частки виробництва продукції рослинництва сільськогосподарськими підприємствами:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,25;
- 2) 0,75;
- 3) 0,52;
- 4) 0,48.

40. Коефіцієнт скошеності ґрунтується на центральному моменті:

**Варіанти відповідей:**

- 1) першого порядку;
- 2) другого порядку;
- 3) третього порядку;
- 4) четвертого порядку.

41. Моментом розподілу називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня арифметична  $k$ -ої степені відхилень кожного значення ознаки від будь-якого числа  $C$ ;
- 2) середня арифметична відхилень кожного значення ознаки від будь-якого числа  $C$ ;
- 3) середня арифметична  $k$ -ої степені;
- 4) середня степенева  $k$ -ої степені відхилень кожного значення ознаки від будь-якого числа  $C$ .

42. Ексцес ґрунтується на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) центральному моменті першого порядку;
- 2) центральному моменті другого порядку;
- 3) центральному моменті третього порядку;
- 4) центральному моменті четвертого порядку.

43. Якщо  $C = 0$  - момент називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) первинним;
- 2) центральним;
- 3) умовним;
- 4) нульовим.

44. Якщо  $C = \text{const}$  - момент називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) первинним;
- 2) центральним;
- 3) умовним;
- 4) постійним.

45. Дисперсія – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) центральний момент другого порядку;
- 2) центральний момент третього порядку;
- 3) центральний момент четвертого порядку;
- 4) центральний момент першого порядку.

46. Маємо дані про статевий розподіл студентів чотирьох груп:

Стать	Гр-1	Гр-2	Гр-3	Гр-4
Чоловіки	0	10	15	5
Жінки	20	10	5	15

Варіація студентів за статтю є найбільша в групі:

**Варіанти відповідей:**

- 1) Гр-1;

- 2) Гр-2;
- 3) Гр-3;
- 4) Гр-4.

47. Якщо кожен з частот дискретного ряду розподілу збільшити в 10 разів, то дисперсія:

**Варіанти відповідей:**

- 1) не зміниться;
- 2) збільшиться в 10 разів;
- 3) збільшиться в 100 разів;
- 4) не можливо визначити.

48. Площа під зерновими становить 400 га. Під час їх збирання комбайном було витрачено 1200 л пального. Сума квадратів значень витраченого пального становить 3700. Середнє квадратичне відхилення витрат пального на 1 га становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,25;
- 2) 3,1;
- 3) 0,5;
- 4) 2,5.

49. Визначити напрямок асиметрії чоловіків.

Вік однаків, років	Чоловіки	Жінки
Середній вік	46,2	60,9
Модальний вік	26,9	71,3

**Варіанти відповідей:**

- 1) правостороння;
- 2) лівостороння;
- 3) розподіл симетричний;
- 4) визначити неможливо.

50. Визначити напрямок асиметрії жінок.

Вік однаків, років	Чоловіки	Жінки
Середній вік	46,2	60,9
Модальний вік	26,9	71,3

**Варіанти відповідей:**

- 1) правостороння;
- 2) лівостороння;
- 3) розподіл симетричний;
- 4) визначити неможливо.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

### Методологія дослідження закономірностей статистичних показників

#### Тема 7

### СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ

1. Міжгрупова дисперсія в методі аналітичного групування характеризує:

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з варіацією групувальної ознаки;
- 2) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної;
- 3) варіацію факторної ознаки, яка пов'язана з варіацією групувальної ознаки;
- 4) варіацію факторної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної.

2. Загальна дисперсія в методі аналітичного групування характеризує

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіацію факторної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної;
- 2) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з варіацією групувальної ознаки;
- 3) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної;
- 4) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками.

3. Для визначення середньої з групових дисперсій в методі аналітичного групування необхідно застосовувати формулу середньої

**Варіанти відповідей:**

- 1) хронологічної;
- 2) гармонійної;
- 3) геометричної;
- 4) арифметичної.

4. Тісноту зв'язку між ознаками в методі аналітичного групування можна оцінити за допомогою

**Варіанти відповідей:**

- 1) лінійного коефіцієнта кореляції;
- 2) коефіцієнта рангової кореляції;
- 3) коефіцієнта відношення шансів;
- 4) кореляційного відношення.

5. Тісноту лінійного зв'язку між ознаками за незгрупованими даними можна оцінити за допомогою

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнта кореляції рангів;
- 2) лінійного коефіцієнта кореляції;
- 3) коефіцієнта відношення шансів;
- 4) кореляційного відношення.

6. Середня із групових дисперсій в методі аналітичного групування характеризує

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіацію факторної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної;
- 2) варіацію факторної ознаки, яка пов'язана з варіацією групувальної ознаки;
- 3) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з усіма ознаками, крім групувальної;
- 4) варіацію результативної ознаки, яка пов'язана з варіацією групувальної ознаки.

7. Кореляційне відношення – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) відношення середньої з групових дисперсій до загальної;
- 2) відношення міжгрупової дисперсії до середньої з групових дисперсій;
- 3) відношення загальної дисперсії до між групової;
- 4) відношення міжгрупової дисперсії до загальної.

8. Для узагальнення варіації індивідуальних значень ознаки всередині груп використовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) міжгрупову дисперсію;
- 2) загальну дисперсію;
- 3) групові дисперсії;
- 4) середню з групових дисперсій.

9. Якщо кореляційне відношення дорівнює нулю, то

**Варіанти відповідей:**

- 1) зв'язок між ознаками відсутній;
- 2) зв'язок між ознаками прямий;
- 3) зв'язок між ознаками обернений;
- 4) зв'язок між ознаками функціональний.

10. За правилом складання дисперсій загальна дисперсія дорівнює

**Варіанти відповідей:**

- 1) сумі групових дисперсій;

- 2) сумі міжгрупової та середньої з групових дисперсій;
- 3) сумі міжгрупових дисперсій;
- 4) середня з групових дисперсій мінус міжгрупова дисперсія.

11. Якщо кореляційне відношення дорівнює одиниці, то

**Варіанти відповідей:**

- 1) зв'язок між ознаками обернений;
- 2) зв'язок між ознаками функціональний;
- 3) зв'язок між ознаками відсутній;
- 4) зв'язок між ознаками прямий.

12. Для визначення зміни середнього значення результативної ознаки при зміні факторної ознаки на одиницю власного виміру, необхідно

**Варіанти відповідей:**

- 1) розрахувати один із параметрів рівняння регресії;
- 2) здійснити аналітичне групування;
- 3) побудувати комбінаційний розподіл;
- 4) розрахувати коефіцієнт детермінації.

13. Якщо зв'язок між факторною та результативною ознаками прямий, тоді:

**Варіанти відповідей:**

- 1) зі збільшенням факторної ознаки результативна збільшується;
- 2) зі зменшенням результативної ознаки факторна зменшується;
- 3) зі збільшенням результативної ознаки факторна зменшується;
- 4) зі зменшенням факторної ознаки результативна збільшується.

14. Якщо лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює  $-0,81$ , зв'язок між ознаками:

**Варіанти відповідей:**

- 1) прямий і дуже сильний;
- 2) обернений і дуже сильний;
- 3) прямий і сильний;
- 4) обернений і сильний.

15. Коефіцієнт регресії  $a_1$  в лінійному рівнянні показує:

**Варіанти відповідей:**

- 1) на скільки в середньому зміниться значення результативної ознаки, якщо факторна змінюється на одиницю власного виміру;
- 2) на скільки відсотків зміниться значення результативної ознаки, якщо факторна змінюється на один відсоток;
- 3) скільки відсотків варіації результативної ознаки пояснює варіація факторної;
- 4) ступінь щільності і напрям зв'язку між двома факторами.

16. Коефіцієнт детермінації показує:

**Варіанти відповідей:**

- 1) напрям зв'язку між усіма факторами та результативною ознакою;
- 2) напрям зв'язку між факторною та результативною ознакою;
- 3) тісноту зв'язку між факторною та результативною ознакою;
- 4) тісноту зв'язку між усіма факторами та результативною ознакою.

17. Для визначення параметрів рівняння використовується

**Варіанти відповідей:**

- 1) метод найменших квадратів;
- 2) метод аналітичного групування;
- 3) метод складання дисперсій;
- 4) метод різниці квадратів.

18. Зв'язок, при якому кожному значенню факторної ознаки відповідає множина значень результативної ознаки, має назву

**Варіанти відповідей:**

- 1) кореляційного;
- 2) стохастичного;
- 3) функціонального;
- 4) прямого.

19. За характером залежності взаємозв'язки між явищами поділяються на

**Варіанти відповідей:**

- 1) непараметричні та параметричні;
- 2) кореляційні та імовірні;
- 3) обернені та прямі;
- 4) функціональні та стохастичні.

20. Із зміною значень факторної ознаки кореляційна залежність проявляється

**Варіанти відповідей:**

- 1) у зміні середніх значень результативної ознаки;
- 2) у зміні індивідуальних значень результативної ознаки;
- 3) у зміні розподілу сукупності за результативною ознакою;
- 4) у зміні розподілу сукупності за факторною ознакою.

21. До параметричних методів оцінки кореляційного зв'язку відносять

**Варіанти відповідей:**

- 1) метод порівняння паралельних рядів;
- 2) метод аналітичного групування;
- 3) метод кореляційно-регресійного аналізу;
- 4) індексний метод.

22. До непараметричних методів оцінки кореляційного зв'язку відносять

**Варіанти відповідей:**

- 1) метод порівняння паралельних рядів;
- 2) метод групувань;
- 3) метод кореляційно-регресійного аналізу;
- 4) індексний метод.

23. Тісноту зв'язку між двома альтернативними ознаками визначають за допомогою

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнта кореляції рангів Спірмена;
- 2) коефіцієнта Фехнера;
- 3) коефіцієнта асоціації Юла;
- 4) коефіцієнта детермінації.

24. Тісноту зв'язку між двома альтернативними ознаками визначають за допомогою

**Варіанти відповідей:**

- 1) коефіцієнта кореляції рангів Спірмена;
- 2) коефіцієнта Фехнера;
- 3) коефіцієнта контингенції Пірсона;
- 4) лінійного коефіцієнта кореляції Пірсона.

25. Якщо факторна ознака описова, а результативна кількісна, то для аналізу зв'язку між ними застосовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) рівняння регресії;
- 2) аналітичне групування
- 3) комбінаційний розподіл за двома ознаками;
- 4) комбінаційне групування.

26. Якщо факторна та результативна ознаки є кількісними, то для аналізу зв'язку між ними застосовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) рівняння регресії;
- 2) аналітичне групування
- 3) типологічне групування;
- 4) комбінаційне групування.

27. Загальна дисперсія дорівнює 60, міжгрупова – 24. Кореляційне відношення становить

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,4;
- 2) 2,5;
- 3) 0,6;
- 4) 1,5.

28. Загальна дисперсія дорівнює 40; середня з групових – 24. Кореляційне відношення становить

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,4;
- 2) 1,7;
- 3) 0,6;
- 4) 0,7.

29. Зв'язок між обсягом капіталу підприємств та прибутком оцінено за допомогою кореляційного відношення, який дорівнює 0,4. це означає, що величина прибутку підприємства залежить від обсягу капіталу на

**Варіанти відповідей:**

- 1) 60%;
- 2) 40%;
- 3) 67%;
- 4) 23%.

30. Коефіцієнт детермінації використовують для оцінки тісноти зв'язку між факторною та результативною ознакою в

**Варіанти відповідей:**

- 1) індексному методі;
- 2) методі порівняння паралельних рядів;
- 3) методі аналітичного групування;
- 4) кореляційно-регресійному аналізу.

31. Для перевірки на істотність зв'язку між факторною та результативною ознаками використовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) критерій Пааше;
- 2) критерій Фішера;
- 3) критерій Ласпейреса;
- 4) критерій Лоу.

32. Визначити коефіцієнт контингенції асоціації Юла, якщо за даними опитування 300 виборців розподіл їх за місцем народження та політичною прихильністю характеризуються даними:

виборці	за консерваторів	за лейбористів
корінні жителі	130	120
іммігранти	15	35

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,40;
- 2) 2,52;
- 3) 0,43;

4) 0,37.

33. Визначити на скільки в середньому збільшиться процентна ставка з подовженням строку користування кредитом на 1 день, якщо зв'язок між процентною ставкою на банківський кредит (%) та строком надання кредиту (днів) описано рівнянням регресії  $y = 20 + 0,4x$

**Варіанти відповідей:**

- 1) 4%;
- 2) 20,4%;
- 3) 0,4%;
- 4) 20%.

34. Маємо дані про вакцинацію населення:

населення	чисельність обстежених, чол.	
	захворіли	не захворіли
не вакциновані	35	15
вакциновані	20	65

Відношення шансів становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 7,58;
- 2) 0,13;
- 3) 0,77;
- 4) 1,39.

35. Маємо дані про вакцинацію населення:

населення	чисельність обстежених, чол.	
	захворіли	не захворіли
не вакциновані	26	39
вакциновані	2	30

Шанси запобігти захворюванню на грип при вакцинації

**Варіанти відповідей:**

- 1) більші у 13 разів;
- 2) більші у 10 разів;
- 3) менші у 10 разів;
- 4) менші у 13 разів.

36. Залежність виходу хліба (кг) від вологості борошна (%) описана рівнянням регресії:  $y = 1,72 - 0,025x$ . Це значить, що з підвищенням вологості борошна на 1% вихід хліба

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшиться в середньому на 250 грам;
- 2) зменшиться в середньому на 1,7 кг;
- 3) збільшиться в середньому на 25 грам;

4) зменшиться в середньому на 25 грам.

37. Зв'язок між внесенням органічних добрив та урожайністю цукрових буряків можна описати рівнянням

**Варіанти відповідей:**

- 1) степеневим;
- 2) лінійним;
- 3) гіперболи;
- 4) всіма переліченими.

38. За напрямом зв'язки між явищами у статистиці поділяють на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) помірні, інтенсивні;
- 2) прямолінійні, криволінійні;
- 3) прямі, обернені;
- 4) прямолінійні, оберненолінійні.

39. Якщо коефіцієнт асоціації дорівнює 0,53, зв'язок між ознаками:

**Варіанти відповідей:**

- 1) прямий і помірний;
- 2) обернений і помірний;
- 3) прямий і помітний;
- 4) обернений і помітний.

40. Якщо коефіцієнт контингенції дорівнює -0,48, зв'язок між чинниками:

**Варіанти відповідей:**

- 1) прямий і помірний;
- 2) обернений і помірний;
- 3) прямий і помітний;
- 4) обернений і помітний.

41. Лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона змінюється в межах:

**Варіанти відповідей:**

- 1) від 0 до 1;
- 2) від -1 до 0;
- 3) від -1 до 1;
- 4) не має меж.

42. Що являє собою поняття "регресія"?

**Варіанти відповідей:**

- 1) тіснота зв'язку;
- 2) математичне очікування змінної величини, зумовлене зміною випадкової;
- 3) лінія, вид залежності середньої величини результативної ознаки від факторної;
- 4) вид пропорціональної залежності двох змінних.

43. Стохастичний зв'язок – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) вид кореляційного зв'язку;
- 2) форма кореляційного зв'язку;
- 3) тип зв'язку між не випадковими величинами;
- 4) зв'язок між випадковими величинами, при якому зміна однієї з них зумовлює зміну закону розподілу інших.

44. Як називається кореляція, коли ознака розглядається як результат дії двох і більше факторів?

**Варіанти відповідей:**

- 1) прямолінійною;
- 2) криволінійною;
- 3) парною;
- 4) множинною.

45. Лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n}$ ;
- 2)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$ ;
- 3)  $1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ;
- 4)  $\frac{ad - bc}{ad + bc}$ .

46. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n}$ ;
- 2)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$ ;
- 3)  $1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ;
- 4)  $\frac{ad - bc}{ad + bc}$ .

47. Коефіцієнта асоціації Юла визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n}$ ;

$$2) \frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y};$$

$$3) 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)};$$

$$4) \frac{ad - bc}{ad + bc}.$$

48. Міжгрупова дисперсія визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \sigma_Y^2 = \frac{\sum(Y - \bar{y})^2}{n};$$

$$2) \sigma^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n};$$

$$3) \bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f};$$

$$4) \delta^2 = \frac{\sum(\bar{y}_i - \bar{y})^2 f}{\sum f}.$$

49. Загальна дисперсія визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \sigma_Y^2 = \frac{\sum(Y - \bar{y})^2}{n};$$

$$2) \sigma^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n};$$

$$3) \sigma_i^2 = \frac{\sum(y_i - \bar{y}_i)^2}{n};$$

$$4) \delta^2 = \frac{\sum(\bar{y}_i - \bar{y})^2 f}{\sum f}.$$

50. Факторна дисперсія визначається за формулою:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \sigma_Y^2 = \frac{\sum(Y - \bar{y})^2}{n};$$

$$2) \sigma^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n};$$

$$3) \sigma_i^2 = \frac{\sum(y_i - \bar{y}_i)^2}{n};$$

$$4) \delta^2 = \frac{\sum(\bar{y}_i - \bar{y})^2 f}{\sum f}.$$

## Тема 8

### СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ

1. Ряд динаміки – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) перелік одиниць певного об'єкта спостереження із зазначенням всіх необхідних ознак;
- 2) множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку;
- 3) послідовність статистичних даних, які відображають розвиток явища, що вивчається в часі;
- 4) упорядковане розміщення одиниць сукупності за групувальною ознакою.

2. Основний напрям розвитку при вивченні динаміки явищ називається

**Варіанти відповідей:**

- 1) інтерполяцією;
- 2) екстраполяцією;
- 3) варіацією;
- 4) тенденцією.

3. Середня величина, що застосовується в моментних рядах динаміки, коли інтервали між датами рівні, - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня арифметична зважена;
- 2) середня хронологічна;
- 3) середня арифметична проста;
- 4) середня гармонійна зважена.

4. Середня величина, що застосовується в моментних рядах динаміки, коли нерівні інтервали між датами - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня гармонійна зважена;
- 2) середня арифметична проста;
- 3) середня хронологічна;
- 4) середня арифметична зважена.

5. Середня величина, що застосовується в інтервальних рядах динаміки, - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня арифметична проста;
- 2) середня хронологічна;
- 3) середня арифметична зважена;
- 4) середня гармонійна зважена.

6. За ознакою часу ряди динаміки поділяються на

**Варіанти відповідей:**

- 1) повні та неповні;

- 2) первинні та похідні;
- 3) одномірні та багатомірні;
- 4) моментні та інтервальні.

7. Темп приросту розраховується як

**Варіанти відповідей:**

- 1) відношення абсолютного приросту до рівня ряду, взятого за базу порівняння;
- 2) різниця рівнів динамічного ряду;
- 3) співвідношення рівнів динамічного ряду;
- 4) відношення абсолютного приросту до темпу приросту.

8. Темп зростання розраховується як

**Варіанти відповідей:**

- 1) різниця рівнів динамічного ряду;
- 2) співвідношення рівнів динамічного ряду;
- 3) відношення абсолютного приросту до рівня ряду, взятого за базу порівняння;
- 4) відношення абсолютного приросту до темпу приросту.

9. Показник, який характеризує на скільки відсотків в середньому змінюється рівень показника, – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середній абсолютний приріст (зменшення);
- 2) коефіцієнт зростання (зменшення);
- 3) середній темп приросту (зменшення);
- 4) абсолютне значення одного відсотка приросту (зменшення).

10. Розрахунок проміжних рівнів ряду динаміки, які з яких-небудь причин невідомі, називається

**Варіанти відповідей:**

- 1) інтерполяція;
- 2) екстраполяція;
- 3) тенденція;
- 4) варіація.

11. Розрахунок прогнозних рівнів ряду динаміки називається

**Варіанти відповідей:**

- 1) інтерполяція;
- 2) екстраполяція;
- 3) тенденція;
- 4) варіація.

12. Показники, які характеризують зміну поточного рівня показника порівняно з попереднім рівнем, називаються

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіаційними показниками ряду динаміки;
- 2) хронологічними показниками ряду динаміки;
- 3) ланцюговими показниками ряду динаміки;
- 4) базисними показниками ряду динаміки.

13. Показники, які характеризують зміну поточного рівня показника порівняно з рівнем, взятим за базу порівняння, називаються

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіаційними показниками ряду динаміки;
- 2) хронологічними показниками ряду динаміки;
- 3) базисними показниками ряду динаміки;
- 4) ланцюговими показниками ряду динаміки.

14. Базисний кінцевий абсолютний приріст дорівнює

**Варіанти відповідей:**

- 1) сумі базисних абсолютних приростів;
- 2) сумі ланцюгових абсолютних приростів;
- 3) різниці ланцюгових абсолютних приростів;
- 4) добутку ланцюгових абсолютних приростів.

15. Базисний кінцевий темп зростання дорівнює

**Варіанти відповідей:**

- 1) сумі базисних темпів зростання;
- 2) різниці ланцюгових темпів зростання;
- 3) сумі ланцюгових темпів зростання;
- 4) добутку ланцюгових темпів зростання

16. Статистичні показники, що розміщені в хронологічному порядку – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) варіаційний ряд;
- 2) атрибутивний ряд;
- 3) ряд динаміки;
- 4) ряд розподілу.

17. Абсолютний приріст розраховується як

**Варіанти відповідей:**

- 1) співвідношення рівнів динамічного ряду;
- 2) відношення темпу приросту до рівня ряду, взятого за базу порівняння;
- 3) відношення коефіцієнта росту до темпу приросту;
- 4) різниця рівнів динамічного ряду.

18. Абсолютне значення одного відсотку приросту дорівнює

**Варіанти відповідей:**

- 1) співвідношенню рівнів динамічного ряду;

- 2) абсолютному приросту, поділеному на темп приросту;
- 3) рівню ряду, поділеному на темп приросту;
- 4) різниці рівнів динамічного ряду.

19. Показник, який характеризує, на скільки одиниць власного виміру в середньому змінюється рівень ряду динаміки – це

**Варіанти відповідей:**

- 1) абсолютне значення одного відсотка приросту (зниження);
- 2) темп приросту (зниження);
- 3) середній абсолютний приріст (зменшення);
- 4) середній коефіцієнт зростання (зменшення).

20. Ряди динаміки, рівні яких характеризують стан явищ на певний момент часу називаються

**Варіанти відповідей:**

- 1) атрибутивними;
- 2) варіаційними;
- 3) інтервальними;
- 4) моментними.

21. Ряди динаміки, що характеризують величину явища за відповідні періоди часу називаються

**Варіанти відповідей:**

- 1) атрибутивними;
- 2) варіаційними;
- 3) інтервальними;
- 4) моментними.

22. Тарифи на послуги зв'язку за перше півріччя зросли на 6%, за друге – на 4%. На скільки процентів зросли тарифи за рік?

**Варіанти відповідей:**

- 1) 110%;
- 2) 12%;
- 3) 10%;
- 4) 24%.

23. За п'ятиріччя валовий збір зернових в регіоні збільшився на 25%. Абсолютне значення одного процента приросту становило 1,2 тис. ц/га. Визначити середньорічний абсолютний приріст валового збору зернових за цей період.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 6 тис. ц/га;
- 2) 7,5 тис. ц/га;
- 3) 1,5 тис. ц/га;

4) 30 тис. ц/га.

24. За 2015-2016 рр. інвестиції в галузь зросли на 10%. Абсолютне значення одного процента приросту становило 6 тис. грн. Визначити обсяг інвестицій у 2016 році

**Варіанти відповідей:**

- 1) 660 тис. грн.;
- 2) 60 тис. грн.;
- 3) 6 тис. грн.;
- 4) 600 тис. грн.

25. Прибуток підприємства на кінець 2014 року становив 16 тис. грн. За 2015 рік цей показник збільшився на 5%, за 2016 рік – на 10% порівняно з 2015 роком. Визначити середньорічний абсолютний приріст прибутку підприємства

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1240 грн.;
- 2) 826,7 грн.;
- 3) 2400 грн.;
- 4) 7,5%

26. За 10 місяців поточного року капітал товариства зріс на 10 % і станом на 1 листопада становив 759 тис. грн. Визначити абсолютний приріст капіталу товариства

**Варіанти відповідей:**

- 1) 75,9 тис. грн.;
- 2) 724,5 тис. грн.;
- 3) 69 тис. грн.;
- 4) 690 тис. грн.

27. Сільськогосподарські угіддя фермерського господарства у 2015 році становили 50 га; в 2016 році – 54,8 га. Визначити абсолютний приріст угідь фермерського господарства

**Варіанти відповідей:**

- 1) 9,6 га;
- 2) 4,8 га;
- 3) 4,8 %; 4,8 %
- 4) 9,6%.

28. Сільськогосподарські угіддя фермерського господарства у 2015 році становили 128 га; в 2016 році – 134 га. Визначити темп приросту угідь фермерського господарства

**Варіанти відповідей:**

- 1) 4,7%;
- 2) 104,7%;

- 3) 6 га;
- 4) 4,7 га.

29. Несплачена кредиторська заборгованість товариства становила, тис. грн.; на 1 січня – 58,6; на 1 березня – 56,0; на 1 червня – 52,3; на 1 липня – 54,2. Визначити середній розмір несплаченої кредиторської заборгованості за перше півріччя

**Варіанти відповідей:**

- 1) 55,1%;
- 2) 54,9;
- 3) 54,2;
- 4) 56,3.

30. Залишки грошових коштів підприємства становили, тис. грн.: на 1 січня – 12,6; на 1 лютого – 16,0; на 1 березня – 10,3; на 1 квітня – 8,2. Визначити середньомісячний залишок грошових коштів у першому кварталі

**Варіанти відповідей:**

- 1) 9,2;
- 2) 10,4;
- 3) 11,8;
- 4) 12,2.

31. Для порівняння інтенсивності сезонних коливань використовують

**Варіанти відповідей:**

- 1) квадратичний коефіцієнт варіації;
- 2) амплітуду сезонності;
- 3) середньоквадратичне відхилення;
- 4) індекси сезонності.

32. Лінійна діаграма, яка призначена для відображення сезонних коливань називається

**Варіанти відповідей:**

- 1) гістограма;
- 2) картодіаграма
- 3) радіальна діаграма;
- 4) картограма.

33. Сезонні коливання у статистиці вимірюють за допомогою обчислення показників, які називають

**Варіанти відповідей:**

- 1) індивідуальними індексами;
- 2) загальними індексами;
- 3) індексами сезонності;
- 4) агрегатними індексами.

34. Інтервальним рядом динаміки є

**Варіанти відповідей:**

- 1) залишки обігових коштів фірми на кінець кожного кварталу;
- 2) активи товариства на кінець кожного кварталу поточного року;
- 3) фонд оплати праці на кінець кожного місяця поточного року;
- 4) валовий збір картоплі в області протягом 2010-2014 років.

35. Моментним рядом динаміки є

**Варіанти відповідей:**

- 1) щомісячна кількість рекламних повідомлень, що друкувались у газеті протягом кварталу;
- 2) щорічне виробництво сталевих труб протягом останніх п'яти років;
- 3) кількість безробітних в країні на кінець кожного кварталу;
- 4) валовий збір цукрових буряків в області протягом 2010-2014 років.

36. Якщо явище зростає зі стабільним абсолютним приростом, то аналітичне вирівнювання динамічного ряду доцільно вести за функцією

**Варіанти відповідей:**

- 1) параболою 2-ого порядку;
- 2) експонентою;
- 3) показовою;
- 4) лінійною.

37. У лінійному рівнянні тренду  $y = a_0 + a_1t$  параметр  $a_1$  характеризує

**Варіанти відповідей:**

- 1) середній темп приросту;
- 2) середній темп зростання;
- 3) середній абсолютний приріст;
- 4) середній рівень ряду динаміки.

38. Помісячне зростання товарообігу торговельного підприємства (тис. грн.) описується рівнянням:  $Y = 12,6 + 8,9t$ . Це означає, що товарооборот фірми зростає щомісячно в середньому на

**Варіанти відповідей:**

- 1) 12,6 тис. грн.;
- 2) 8,9 тис. грн.;
- 3) 8,9%;
- 4) 108,9%.

39. Продаж картоплі на ринках міста характеризується даними:

квартал	I	II	III	IV
індекс сезонності, %	95	105	120	115

Визначити середнє лінійне відхилення індексів сезонності

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,64;
- 2) 22,99;
- 3) 1,09;
- 4) 11,25.

40. Прибуток підприємства зріс з 44 тис. грн. у першому кварталі до 54 тис. грн. у третьому кварталі поточного року. Припускаючи стабільний абсолютний приріст прибутку фірми, визначити його розмір у четвертому кварталі

**Варіанти відповідей:**

- 1) 59;
- 2) 47;
- 3) 49;
- 4) 55.

41. Товарні запаси крамниці становили, тис. грн.: на 1.01 – 22; 1.02 – 23; 1.03 – 20; 1.04 – 24. Визначте середньомісячний товарний запас магазину, тис. грн.:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 24;
- 2) 22;
- 3) 20;
- 4) 25.

42. Відомі дані про чисельність населення міста на початок кожного року. Для розрахунку середньорічної чисельності населення необхідно застосувати середню:

**Варіанти відповідей:**

- 1) гармонійну;
- 2) арифметичну;
- 3) хронологічну;
- 4) геометричну.

43. Посівні площі цукрових буряків в Україні становили (тис. га): в 2010 р. – 501; 2011 р. – 532; 2012 р. – 458; 2013 р. – 280. Для розрахунку середньорічної посівної площі необхідно застосувати середню:

**Варіанти відповідей:**

- 1) гармонійну;
- 2) арифметичну;
- 3) хронологічну;
- 4) геометричну.

44. Посівні площі цукрових буряків в Україні становили (тис. га): в 2013 р. – 501; 2014 р. – 532; 2015 р. – 458; 2016 р. – 280. Середньорічна посівна площа:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 530,25;
- 2) 460,25;
- 3) 299,85;
- 4) 442,75.

45. У поточному році обсяг виробництва продукції на підприємстві збільшився порівняно з минулим на 10%, при чому абсолютне значення 1% приросту становить 20 тис. грн. Обсяг виробництва минулого року становить (тис. грн):

**Варіанти відповідей:**

- 1) 200;
- 2) 1200;
- 3) 20;
- 4) 2000.

46. Обсяг виробництва продукції минулого року збільшився у 1,1 рази порівняно з попереднім, а в поточному - на 20% порівняно з минулим. Середній темп зростання виробництва за два роки становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1,3;
- 2) 1,15;
- 3) 2,3;
- 4) 1,32.

47. Яка з відповідей виходить за межі вимог до побудови рядів динаміки?

**Варіанти відповідей:**

- 1) вірогідність, точність, наукова обґрунтованість.
- 2) порівнянність за змістом;
- 3) порівнянність за територією;
- 4) порівнянність моментних і періодичних рядів.

48. Які прийоми виявлення загальної тенденції розвитку і характеру динаміки слід використовувати, коли рівні ряду динаміки значно варіюють?

**Варіанти відповідей:**

- 1) згладжування шляхом укрупнення інтервалів;
- 2) побудова графіків рядів динаміки;
- 3) змикання рядів динаміки;
- 4) визначення автокореляції у рядах динаміки.

49. Якщо явище зростає зі стабільним темпом зростання, то аналітичне вирівнювання динамічного ряду доцільно вести за функцією

**Варіанти відповідей:**

- 1) параболою 2-ого порядку;
- 2) експонентою;
- 3) показовою;

4) лінійною.

50. Визначте очікуваний оборот біржі у січні наступного року, якщо оборот фондової біржі (млн. гр. од.) за 6 місяців поточного року (липень-грудень) описується рівнянням тренду  $y=130+8t$ .

**Варіанти відповідей:**

- 1) 170;
- 2) 178;
- 3) 162;
- 4) 168.

## Тема 9 ІНДЕКСИ

1. Формами вираження індексу є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) натуральні та трудові одиниці виміру;
- 2) вартісні одиниці виміру;
- 3) коефіцієнти та відсотки;
- 4) умовно-натуральні та відсоткові одиниці виміру.

2. Визначте індекс цін на акції, %, якщо вартість біржового продажу акцій у поточному періоді збільшилась на 12%, а їх кількість зросла на 2%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 114,3;
- 2) 120,4;
- 3) 109,8;
- 4) 124,7.

3. Індекси – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1) узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності;
- 2) відносні величини, що характеризують співвідношення показників у часі, просторі або порівняно з планом;
- 3) показники, що характеризують обсяги та розміри соціально-економічних явищ;
- 4) абсолютні величини, які показують на скільки одиниць змінилися показники у часі, просторі або порівняно з планом.

4. За ступенем охоплення одиниць сукупності індекси поділяються на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) агрегатні та середні з індивідуальних індексів;

- 2) базисні та ланцюгові;
- 3) зведені та загальні;
- 4) індивідуальні та зведені

5. Показник, зміну якого характеризує індекс називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) відносною величиною;
- 2) індексованою величиною;
- 3) агрегатною величиною;
- 4) індивідуальною величиною.

6. Індекс змінного складу дорівнює:

**Варіанти відповідей:**

- 1) відношенню індексу фіксованого складу до індексу структурних зрушень;
- 2) сумі індексів фіксованого складу та структурних зрушень;
- 3) різниці індексів фіксованого складу та структурних зрушень;
- 4) добутку індексів фіксованого складу та структурних зрушень.

7. Індекс фіксованого складу дорівнює:

**Варіанти відповідей:**

- 1) сумі індексів змінного складу та структурних зрушень;
- 2) добутку індексів змінного складу та структурних зрушень;
- 3) відношенню індексу структурних зрушень до індексу змінного складу;
- 4) відношенню індексу змінного складу до індексу структурних зрушень.

8. Індекс змінного складу характеризує відносну зміну:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середньої величини під впливом структурних зрушень та зміни індивідуальних значень ознаки;
- 2) середньої величини під впливом структурних зрушень;
- 3) середньої величини за рахунок зміни індивідуальних значень ознаки;
- 4) середньої величини за кожним елементом сукупності

9. Індекс фіксованого складу характеризує відносну зміну:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середньої величини під впливом структурних зрушень;
- 2) середньої величини під впливом структурних зрушень та зміни індивідуальних значень ознаки;
- 3) середньої величини за рахунок зміни індивідуальних значень ознаки;
- 4) середньої величини за кожним елементом сукупності.

10. Індекс структурних зрушень характеризує відносну зміну:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середньої величини за рахунок зміни індивідуальних значень ознаки;

- 2) середньої величини під впливом структурних зрушень та зміни індивідуальних значень ознаки;
- 3) середньої величини за рахунок зміни в структурі кількісного фактора;
- 4) середньої величини за кожним елементом сукупності.

11. Індекс трудомісткості дорівнює 0,8. Як змінилася продуктивність праці у звітному періоді порівняно з базисним:

**Варіанти відповідей:**

- 1) знизилася на 20 %;
- 2) підвищилася на 20 %;
- 3) знизилася на 80 %;
- 4) підвищилася на 25 %.

12. Загальний індекс товарообігу може бути виражений як:

**Варіанти відповідей:**

- 1) різниця між індексом цін та індексом фізичного обсягу продукції;
- 2) сума індексу цін та індексу фізичного обсягу продукції;
- 3) відношення індексу цін до індексу фізичного обсягу продукції;
- 4) добуток індексу цін на індекс фізичного обсягу продукції.

13. Індекс, який являє собою співвідношення рівнів складного явища, яке містить різнорідні елементи називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) ланцюговим;
- 2) загальним;
- 3) індивідуальним;
- 4) базисним.

14. Індекс, який являє собою співвідношення окремих елементів сукупності, що характеризує зміну їх в динаміці або в просторі називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) ланцюговим;
- 2) загальним;
- 3) індивідуальним;
- 4) базисним.

15. Приріст, який визначається як різниця між чисельником та знаменником загального індексу називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) відносним приростом;
- 2) базисним приростом;
- 3) абсолютним приростом;
- 4) ланцюговим приростом.

16. Абсолютний приріст товарообігу за рахунок зміни цін визначається як різниця між чисельником і знаменником:

**Варіанти відповідей:**

- 1) загального індексу цін;
- 2) загального індексу товарообігу;
- 3) загального індексу фізичного обсягу;
- 4) середньозваженого індексу цін.

17. Абсолютний приріст товарообігу за рахунок зміни кількості проданих товарів визначається як різниця між чисельником і знаменником:

**Варіанти відповідей:**

- 1) загального індексу цін;
- 2) загального індексу товарообігу;
- 3) загального індексу фізичного обсягу;
- 4) середньозваженого індексу цін.

18. Абсолютний приріст товарообігу визначається як різниця між чисельником і знаменником:

**Варіанти відповідей:**

- 1) загального індексу цін;
- 2) загального індексу товарообігу;
- 3) загального індексу фізичного обсягу;
- 4) середньозваженого індексу цін.

19. Ціни на платні послуги у поточному періоді порівняно з базисним зросли в 1,8 рази, а кількість наданих послуг скоротилась на 20%. Визначте індекс вартості наданих послуг.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,36;
- 2) 0,64;
- 3) 1,44;
- 4) 0,80.

20. Вартість біржового продажу акцій у поточному періоді збільшилась на 15%, а їх кількість зменшилась на 2%. Визначте індекс цін на акції.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 130%;
- 2) 112,7%;
- 3) 117,3%;
- 4) 85,2%.

21. Як змінилась фондовіддача основних засобів, якщо фондомісткість продукції у поточному періоді зменшилась на 10%?

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшилась на 11,1 %;
- 2) зросла на 11,1%;
- 3) зросла на 20 %;
- 4) зросла на 10 %.

22. Визначте індекс фондомісткості, якщо фондівіддача основних засобів зменшилась на 6%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 94%;
- 2) 106,4%;
- 3) 6,4%;
- 4) 164%.

23. Визначити як змінився товарообіг, якщо у грудні порівняно з листопадом фізичний обсяг продажу картоплі в місті зменшився на 10%, а ціни в середньому зросли на 6%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) зріс на 3,4%;
- 2) зменшився на 95,4%;
- 3) зменшився на 4,6%;
- 4) зменшився на 60%.

24. Визначте індекс товарообігу, якщо обсяг продажу яблук зріс на 7%, а ціна зменшилась на 5%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 101,7%;
- 2) 97,7%;
- 3) 1,7%;
- 4) 35%.

25. У звітному періоді порівняно з базисним середня урожайність картоплі підвищилася на 20 %. За рахунок зміни урожайності кожної з культур урожайність підвищилася на 50 %. Визначте індекс структурних зрушень:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,80;
- 2) 1,5;
- 3) 1,2;
- 4) 0,3.

26. Визначте як змінився фізичний обсяг продажу яблук, якщо її товарообіг у грудні порівняно з листопадом збільшився на 10%, а ціни в середньому зросли на 12%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) зріс на 23,2%;

- 2) зріс на 1,8%;
- 3) зменшився на 23,2%;
- 4) зменшився на 1,8%.

27. Товарообіг магазину у звітному періоді зріс на 15%, а ціни залишились без змін. Як змінилась кількість товарів?

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшилась на 15 %;
- 2) збільшилась на 8 %;
- 3) зменшилась на 15 %;
- 4) залишилась без змін.

28. У звітному році у порівнянні з базисним середня продуктивність праці робітника підвищилась на 21%. За рахунок зміни продуктивності праці на окремих шахтах середня продуктивність праці зросла на 12%. Індекс структурних зрушень складе:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 116,5%;
- 2) 108%;
- 3) 92,6%;
- 4) 109%.

29. У звітному році у порівнянні з базисним середня собівартість 1-ого рекламного повідомлення зросла на 1%. За рахунок зміни питомої ваги кожного каналу в загальній кількості рекламних повідомлень середня собівартість 1-ого рекламного повідомлення зменшилась на 2%. Індекс фіксованого складу складе:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 97%;
- 2) 98%;
- 3) 99%;
- 4) 103,1%.

30. У попередньому році було реалізовано зеленим господарством саджанців дерев – на 120 тис. грн., а насіння квітів – на 82 тис. грн. Обчислити загальний індекс фізичного обсягу товарообігу, якщо кількість проданих товарів в поточному році порівняно з базисним зросла на 12% та 5% відповідно.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 117%;
- 2) 109,2%;
- 3) 91,6%;
- 4) 108,5%.

31. У звітному році продано шкарпеток чоловічих на 500 тис. грн., жіночих – на 200 тис. грн. Обчислити загальний індекс цін, якщо відомо, що ціна на чоловічі шкарпетки зросла на 20%, а на жіночі – не змінилась.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 113,5%;
- 2) 110%;
- 3) 114,3%;
- 4) 117,9%.

32. Індокси використовують в статистиці для:

**Варіанти відповідей:**

- 1) вивчення динаміки соціально-економічних явищ;
- 2) порівняння рівнів соціально-економічних явищ у просторі;
- 3) вивчення виконання плану соціальних явищ;
- 4) всі відповіді правильні.

33. У звітному році порівняно з попереднім собівартість продукції в середньому по двох заводах зросла на 2,6%. За рахунок зміни структури продукції на кожному заводі середня собівартість знизилась на 1,8%. Індекс фіксованого складу становить:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 100,8%;
- 2) 100,4%;
- 3) 95,7%;
- 4) 104,5%.

34. У звітному році порівняно з попереднім собівартість продукції в середньому по двох заводах знизилась на 12,6%. За рахунок зміни собівартості продукції на кожному заводі середня собівартість знизилась на 6,8%. Індекс структурних зрушень складе:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 106,6%;
- 2) 93,8%;
- 3) 99,2%;
- 4) 81,5%.

35. Обчисліть загальний індекс цін на основі даних:

товари	товарообіг, тис. грн.		індекси ціни ( $i_p$ )
	I квартал	II квартал	
овочі	60	70	0,8
м'ясо	42	44	1,1
зерно	35	38	без змін
разом	137	152	×

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,95%;
- 2) 106,7%;
- 3) 117,6%;
- 4) 111,9%

36. За звітний рік ціни на меблі зросли в середньому на 15%, а виручка від реалізації меблів – на 12,7%. Визначити як змінився фізичний обсяг продажу меблів.

**Варіанти відповідей:**

- 1) зріс на 2%;
- 2) зменшився на 98%;
- 3) зменшився на 12,3%;
- 4) зменшився на 2%.

37. Визначити як змінилась собівартість одиниці продукції, якщо загальні витрати на виробництво продукції у звітному році порівняно з попереднім виростили на 17,3%, а фізичний обсяг виробленої продукції зріс на 15%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) зросла на 2%;
- 2) зросла на 22,3%;
- 3) зменшилась на 2%;
- 4) зросла 34,9%.

38. Індекс змінного складу заробітної плати робітників і службовців становив 1,12, а індекс структурних зрушень – 1,04. Визначте індекс фіксованого складу заробітної плати.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 92,9%;
- 2) 107,7%;
- 3) 118%;
- 4) 116%.

39. Якщо незмінний співмножник є кількісним показником, то він фіксується на рівні:

**Варіанти відповідей:**

- 1) поточного періоду;
- 2) базисного періоду;
- 3) будь-якого періоду;
- 4) не фіксується.

40. Якщо незмінний співмножник є якісним показником, то він фіксується на рівні:

**Варіанти відповідей:**

- 1) поточного періоду;
- 2) базисного періоду;
- 3) будь-якого періоду;
- 4) не фіксується.

$$41. I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс Ласпейреса;
- 2) індекс Пааше;
- 3) індекс Лоу;
- 4) індекс Доу-Джонса.

$$42. I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс Ласпейреса;
- 2) індекс Пааше;
- 3) індекс Лоу;
- 4) індекс Доу-Джонса.

$$43. I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс Ласпейреса;
- 2) індекс Пааше;
- 3) індекс Лоу;
- 4) індекс Доу-Джонса.

$$44. I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) агрегатний індекс цін;
- 2) середньоарифметичний індекс цін;
- 3) середньогармонійний індекс цін;
- 4) індекс змінного складу середньої ціни.

$$45. I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) агрегатний індекс фізичного обсягу;
- 2) середньоарифметичний індекс фізичного обсягу;
- 3) середньогармонійний індекс фізичного обсягу;
- 4) індекс змінного складу фізичного обсягу.

46. Як називаються індекси, що характеризують співвідношення рівнів явищ у просторі?

**Варіанти відповідей:**

- 1) загальні;
- 2) тотальні;
- 3) територіальні;
- 4) субіндексні.

47. Виробіток одного працівника в середньому збільшився на 10 %, а кількість працівників зменшилась на 10 %. Визначити, як змінився обсяг виробленої продукції.

**Варіанти відповідей:**

- 1) не змінився;
- 2) збільшився на 15,5 %;
- 3) зменшився на 1 %;
- 4) збільшився на 8,2 %.

$$48. \frac{\bar{x}_1}{x_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс змінного складу;
- 2) індекс фіксованого складу;
- 3) індекс структурних зрушень;
- 4) агрегатний індекс.

$$49. \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} - \text{це}$$

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс змінного складу;
- 2) індекс фіксованого складу;
- 3) індекс структурних зрушень;
- 4) агрегатний індекс.

50.  $\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$  - це

**Варіанти відповідей:**

- 1) індекс змінного складу;
- 2) індекс фіксованого складу;
- 3) індекс структурних зрушень;
- 4) агрегатний індекс.

## Тема 10

### ВИБІРКОВИЙ МЕТОД

1. Метою вибіркового спостереження є визначення узагальнюючих показників для:

**Варіанти відповідей:**

- 1) всієї генеральної сукупності;
- 2) частини будь-якої сукупності;
- 3) частини генеральної сукупності;
- 4) частини генеральної сукупності, що відібрана для обстеження.

2. Вибіркове спостереження організують за:

**Варіанти відповідей:**

- 1) принципом випадковості;
- 2) принципом рівноможливості;
- 3) принципом репрезентативності.
- 4) всіма переліченими принципами.

3. Як називається вид статистичного спостереження, при якому обстеженню підлягає лише частина одиниць сукупності, відібраних на основі науково розроблених принципів?

**Варіанти відповідей:**

- 1) вибіркоче;
- 2) суцільне;
- 3) обстеження основного масиву;
- 4) анкетування.

4. Якщо відбір одиниць з генеральної сукупності здійснюють через рівні проміжки, використовують спосіб відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) механічний;
- 2) простий випадковий;
- 3) типовий;
- 4) серійний.

5. Вибірки вважаються малими за обсягом одиниць спостереження:

**Варіанти відповідей:**

- 1) до 50;
- 2) до 70;
- 3) до 30;
- 4) до 100.

6. Відхилення вибірових характеристик від відповідних характеристик генеральної сукупності, що виникають через порушення принципу випадковості відбору, називають:

**Варіанти відповідей:**

- 1) систематичною помилкою репрезентативності;
- 2) випадковою помилкою репрезентативності;
- 3) систематичною помилкою реєстрації;
- 4) випадковою помилкою реєстрації.

7. Якщо вибірці підлягає 5% одиниць загальної кількості обсяг робіт порівняно до суцільного спостереження скорочується у:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 20 разів;
- 2) 25 разів;
- 3) 10 разів;
- 4) 15 разів.

8.  $\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$  - це помилка вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) гранична;
- 2) середня;
- 3) випадкова;
- 4) системна

9.  $t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$  - це помилка вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) гранична;
- 2) середня;
- 3) випадкова;
- 4) системна.

10. Який спосіб відбору вимагає попереднього розподілу генеральної сукупності на однорідні групи?

**Варіанти відповідей:**

- 1) пропорційний;

- 2) механічний;
- 3) серійний;
- 4) простий випадковий.

11. Критерієм при організації вибірки є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) середня;
- 2) дисперсія;
- 3) помилка вибірки;
- 4) імовірність.

12. Жеребкуванням проводять вибіркоче спостереження способом:

**Варіанти відповідей:**

- 1) простим випадковим;
- 2) механічним;
- 3) серійним;
- 4) комбінованим.

13. Якщо генеральна сукупність якимось чином впорядкована, застосовують спосіб відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) випадковий;
- 2) систематичний;
- 3) серійний;
- 4) комбінований.

14. Відбір, за якого із генеральної сукупності вибирають кожну соту одиницю, називається:

**Варіанти відповідей:**

- 1) випадковий;
- 2) систематичний;
- 3) серійний;
- 4) комбінований.

15. Суть пропорційного відбору полягає в тому, що одиниці із генеральної сукупності вибирають:

**Варіанти відповідей:**

- 1) навмання;
- 2) відповідно до пропорції або інтервалу;
- 3) пропорційно до обсягу типових груп;
- 4) пропорційно до варіації типових груп.

16. Суть серійного відбору полягає у тому, що генеральна сукупність розбита на групи і:

**Варіанти відповідей:**

- 1) у вибірку потрапляють всі одиниці відібраних систематичним способом груп;
- 2) з кожної групи одиниці вибирають випадковим або систематичним способом;
- 3) з кожної групи одиниці вибирають випадковим способом;
- 4) з кожної групи одиниці вибирають за допомогою жеребкування.

17. При обстеженні завантаження продавців магазину міста відбирали кожен десятий продовольчий магазин і кожен п'ятий непродовольчий. Способом відбору цього спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) простий випадковий;
- 2) систематичний;
- 3) пропорційний;
- 4) серійний.

18. У ВНЗ проводять вибірконе спостереження рівня успішності студентів. У кожній п'ятій групі проводять суцільне спостереження. Способом відбору цього спостереження є:

**Варіанти відповідей:**

- 1) простий випадковий;
- 2) систематичний;
- 3) пропорційний;
- 4) серійний.

19. Якщо ймовірність похибки збільшити з 0,954 до 0,997, величина граничної похибки вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшиться в 2 рази;
- 2) збільшиться в 1,5 рази;
- 3) зменшиться в 2 рази;
- 4) зменшиться в 5 рази.

20. За систематичної вибірки встановлено, що в 50 партіях сиру середній вміст вологи дорівнює 69 % за середнього квадратичного відхилення 1,5 %. Щоб визначити межі вмісту вологи у сиру потрібно обчислити:

**Варіанти відповідей:**

- 1) дисперсію;
- 2) розмах варіації;
- 3) граничну помилку вибірки;
- 4) коефіцієнт варіації.

21. Гранична помилка вибірки обчислюється з метою:

**Варіанти відповідей:**

- 1) вивчення варіації ознаки;
- 2) визначення середнього значення досліджуваної ознаки;
- 3) визначення коефіцієнта зростання,
- 4) встановлення можливих меж відхилень середньої генеральної сукупності від середньої вибіркової.

22. Щоб зменшити середню помилку вибірки у 2 рази, обсяг випадкової повторної вибірки потрібно:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшити у 2 рази;
- 2) збільшити в 4 рази;
- 3) зменшити у 2 рази;
- 4) зменшити в 4 рази.

23. За механічної вибірки встановлено, що в 50 партіях сиру середній вміст вологи дорівнює 74 % за середнього квадратичного відхилення 1,5 %. Визначити довірчий інтервал середнього вмісту вологи за умови, що коефіцієнт довіри дорівнює 3.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 69,52-78,48%;
- 2) 72,5-75,5%;
- 3) 73,36-74,64%;
- 4) 71-77%.

24. У вибіркового порядку обстежено 25 магазинів. Встановлено, що на обслуговування одного покупця в середньому витрачається 25 хвилин за середнього квадратичного відхилення 5 хвилин. З імовірністю 0,954 можна стверджувати, що на покупця витрачається, хвилин:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 23-27;
- 2) 24-26;
- 3) 20-30;
- 4) 20,2-29,8.

25. Визначте граничну похибку вибірки середнього рівня окупності витрат з імовірністю 0,954, якщо за даними вибіркового спостереження 64 підприємств, середня окупність витрат становить 37% при середньоквадратичному відхиленні 7,2.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 0,90%;
- 2) 0,85%;
- 3) 1,8%;
- 4) 0,67%.

26. Визначте з імовірністю 0,954 граничну похибку вибірки для частки респондентів не задоволених умовами господарювання, за результатами опитування 100 підприємців (19%-ний відбір) 20 оцінюють умови господарювання як несприятливі.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 4%;
- 2) 8%;
- 3) 7,2%;
- 4) 3,6%.

27. Визначити середню помилку вибірки для частки тих, хто уникає ризику, якщо за даними соціологічного опитування (400 респондентів) уникають ризику 20% опитуваних:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 2%;
- 2) 0,8%;
- 3) 3,4%;
- 4) 1,5%.

28. Визначити середню похибку вибірки для частки працюючих на ринке з цінними паперами, якщо за даними соціологічного опитування (400 респондентів) в операціях з цінними паперами беруть участь 10%.

**Варіанти відповідей:**

- 1) 2%;
- 2) 0,8%;
- 3) 3,4%;
- 4) 1,5%.

29. Визначте з імовірністю 0,954 граничну похибку вибірки для частки працівників із стажем до 1 року становила 10 %. У 19% вибірки потрапило 100 осіб. Гранична помилка дорівнює (%):

**Варіанти відповідей:**

- 1) 5,4;
- 2) 4,0;
- 3) 3,6;
- 4) 4,8.

30. У 19% вибірки частка відмінників серед обстежених 400 студентів становила 20 %. З імовірністю 0,997 обчислити граничну помилку для частки студентів-відмінників, (%):

**Варіанти відповідей:**

- 1) 5,4;
- 2) 4,0;
- 3) 3,6;

4) 4,8.

31. У вибірці частка відмінників серед обстежених 400 студентів становила 20 %. Середня помилка для частки студентів-відмінників становить, (%):

**Варіанти відповідей:**

- 1) 1,8;
- 2) 2,0;
- 3) 3,6;
- 4) 5,4.

32. За даними вибіркового обстеження (2 %-на вибірка) частка товару 2-го сорту у першому магазині становить 2 %, а в другому - 3 %. За однакового обсягу вибірки помилка вибірки для товару 2-го сорту:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більша в першому магазині;
- 2) більша в другому магазині;
- 3) помилки однакові;
- 4) передбачити неможливо.

33. Якщо обсяг вибіркової сукупності зменшити в 2,5 рази, середня похибка випадкового повторного відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшиться на 58%;
- 2) зменшиться на 58%;
- 3) збільшиться на 37%;
- 4) зменшиться на 37%.

34. Якщо обсяг вибіркової сукупності збільшити в 1,5 рази, середня похибка випадкового повторного відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшиться на 18%;
- 2) зменшиться на 18%;
- 3) збільшиться на 22%;
- 4) зменшиться на 22%.

35. Якщо обсяг вибіркової сукупності збільшити на 20%, середня похибка випадкового повторного відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) зменшиться на 11%;
- 2) зменшиться на 17%;
- 3) збільшиться на 12%;
- 4) зменшиться на 9%.

36. Якщо обсяг вибіркової сукупності зменшити на 20%, середня похибка випадкового повторного відбору:

**Варіанти відповідей:**

- 1) збільшиться на 13%;
- 2) збільшиться на 11,2%;
- 3) збільшиться на 8,5%;
- 4) збільшиться на 9,5%.

37. За допомогою випадкового безповторного відбору обстежено однакову кількість працівників у двох банках. Дисперсія заробітної плати двох банків однакова, а загальна чисельність працівників більша на першому підприємстві. Середня похибка вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більша для першого банку;
- 2) більша для другого банку;
- 3) однакова для обох банків;
- 4) неможливо визначити.

38. За даними 10%-го вибіркового обстеження дисперсія заробітної плати першого заводу дорівнює 225, другого - 100. Чисельність працівників першого заводу в чотири рази більша ніж другого. Похибка безповторної вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більша на першому заводі;
- 2) більша на другому заводі;
- 3) однакова на обох заводах;
- 4) неможливо визначити.

39. На митниці перевірено 36% багажу пасажирів. Похибка випадкової безповторної вибірки менша за похибку повторної вибірки на:

**Варіанти відповідей:**

- 1) 10%;
- 2) 19%;
- 3) 1%;
- 4) 20%.

40. За допомогою 2%-го вибіркового спостереження ВНЗ міста з'ясували, що частка студентів із незадовільними оцінками на четвертому курсі склала 10%, а на третьому - 15%. За однакової чисельності вибіркової сукупності похибка вибірки:

**Варіанти відповідей:**

- 1) більша на четвертому курсі;
- 2) більша на третьому курсі;
- 3) однакова на третьому та четвертому;
- 4) неможливо визначити.

41. Гранична помилка  $\Delta = t \sqrt{\frac{\delta^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$  розраховується при відборі:

**Варіанти відповідей:**

- 1) безповторному випадковому;
- 2) безповторному систематичному;
- 3) безповторному пропорційному;
- 4) безповторному серійному.

42. Гранична помилка  $\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$  розраховується при відборі:

**Варіанти відповідей:**

- 1) безповторному випадковому;
- 2) безповторному систематичному;
- 3) безповторному пропорційному;
- 4) безповторному серійному.

43.  $\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$  - це формула:

**Варіанти відповідей:**

- 1) граничної помилки при безповторному пропорційному відборі;
- 2) середньої помилки при безповторному пропорційному відборі;
- 3) граничної помилки при повторному пропорційному відборі;
- 4) середньої помилки при повторному пропорційному відборі.

44. Гранична помилка частки при безповторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $\mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}}$ ;
- 2)  $\mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;
- 3)  $\Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}}$ ;
- 4)  $\Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ .

45. Середня помилка частки при повторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

- 1)  $\mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}}$ ;
- 2)  $\mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}};$$

$$4) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

46. Середня помилка частки при безповторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}};$$

$$2) \mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}};$$

$$4) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

47. Гранична помилка частки при повторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}};$$

$$2) \mu = \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n}};$$

$$4) \Delta = t \sqrt{\frac{d(1-d)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

48. Гранична помилка при безповторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$2) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}};$$

$$4) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}.$$

49. Гранична помилка при повторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$2) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}};$$

$$4) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}.$$

50. Середня помилка при неповторному відборі – це:

**Варіанти відповідей:**

$$1) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$3) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}};$$

$$2) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$4) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}.$$

## ПІДСУМКОВА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

### ВАРІАНТ I

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв А, Б, В, Г).

**Задача 1.** Маємо дані про характеристики 28-ти машин:

	Об'єм двигуна (л)	Потужність двигуна (к.с.)		Об'єм двигуна (л)	Потужність двигуна (к.с.)
VW	2,0	115	Peugeot	2,0	138
Mersedes	1,8	163	Hyundai	2,9	150
Saab	2,0	175	Volvo	4,4	315
Mazda	2,0	143	Peugeot	1,9	70
Honda	1,4	83	Mitsubishi	1,3	95
Scoda	1,4	75	Volvo	2,5	220
BMW	2,0	143	Mitsubishi	3,0	170
Audi	1,8	163	Ford	1,8	90
Chevrolet	2,0	131	BMW	4,4	286
BMW	2,0	143	Honda	2,4	196
Citroën	2,0	90	Ford	2,0	145
KIA	2,4	139	Audi	3,0	218
Mersedes	1,8	163	Peugeot	1,1	60
Mazda	2,0	131	Toyota	1,8	129
KIA	2,0	129	Volvo	2,3	201

а) за об'ємом двигуна;

б) за потужністю двигуна.

Згрупувати машини за об'ємом двигуна. Кожну групу охарактеризувати кількістю машин та потужністю двигуна (всього та в середньому на групу). Проаналізувати отримані результати.

**Задача 2.** Маємо дані про постійне населення за віковими групами та статтю.

район	Вік населення (тис. осіб):					
	молодше працездатного		працездатне		старше працездатного	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
А	7,8	7,6	21,4	19,7	5,9	12,1
Б	6,9	6,6	17,6	16,4	4,2	8,7

Визначити всі можливі види відносних величин. Проаналізувати отримані результати.

**Задача 3.** З різних вагонів вугілля, яке надійшло на електростанцію, з метою визначення його зольності взято 100 проб.

Визначити:

Зольність, %	До 14	14 – 16	16 – 18	18 – 20	20 і більше	Разом
Число проб	9	15	36	24	16	100

1) середню зольність вугілля та довірчий інтервал для середньої з імовірністю 0,954;

2) з тією ж імовірністю визначте довірчий інтервал частки вугілля, зольність якого менша 18 %.

**Задача 4.** Використовуючи взаємозв'язок характеристик динаміки, визначити рівні виробництва товарів побутової хімії, абсолютну та відносну швидкість його зменшення, середні показники динаміки.

Рік	тис. т	Базисні характеристики динаміки		
		абсолютний приріст, тис. т	темپ зростання, %	темپ приросту, %
2011	500	×	×	×
2012				-2,3
2013		38		
2014			97	
2015				+6,1

**Задача 5.** Заробітна плата працівників різних видів транспорту:

Види транспорту	Середня заробітна плата, гр. од.		Середньооблікова чисельність працівників, тис. осіб	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Наземний	980	1267	4,5	4,8
Водний	924	1386	6,0	5,5
Авіаційний	1574	2098	1,5	2,0

Визначити:

1) індекс середньої заробітної плати: а) змінного; б) фіксованого складу;

2) індекс структурних зрушень.

Показати взаємозв'язок обчислених індексів.

Розкласти абсолютний приріст середньої заробітної плати за факторами:

а) за рахунок зростання заробітної плати за видами транспорту і б) за рахунок структурних зрушень. Зробити висновки.

**Задача 6.** Наведені такі дані по групі господарств регіону.

№ господарства	Органічні добрива, т/га	Урожайність цукрових буряків, ц/га
1	17,7	93,5
2	33,3	162,0
3	63,7	192,0
4	65,4	211,0
5	52,9	154,0
6	46,8	140,0
7	60,0	210,5
8	45,5	181,5
9	36,0	158,0
10	51,0	170,5

Використовуючи кореляційно-регресійний аналіз, виявити залежність між внесеними органічними добривами (x) і урожайністю цукрових буряків (y).

Визначити параметри лінійного рівняння регресії, дати їм економічну інтерпретацію.

Тісноту зв'язку виміряти за допомогою коефіцієнта детермінації.

Істотність зв'язку перевірити F – критерієм з рівнем істотності  $\alpha=0,05$ .

Зробити висновки по отриманих результатах.

## ВАРІАНТ II

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв Д, Е, Є, Ж, З).

**Задача 1.** За наведеними даними в таблиці скласти ряди розподілу:

№ п/п	Середній бал якості ґрунту	Урожайність пшениці, ц/га	№ п/п	Середній бал якості ґрунту	Урожайність пшениці, ц/га
1	44	30	16	41	27
2	47	36	17	46	32
3	50	39	18	54	41
4	53	40	19	43	30
5	42	26	20	47	33
6	48	37	21	49	34
7	45	32	22	52	41
8	53	41	23	58	50
9	40	26	24	47	39
10	46	28	25	51	35
11	48	29	26	43	28
12	49	35	27	48	33
13	44	30	28	45	37
14	48	37	29	47	34

а) за якістю ґрунтів;

б) за урожайністю пшениці (за кожною ознакою утворити при три групи з рівними інтервалами);

в) комбінаційний розподіл агрогосподарств за якістю ґрунтів та урожайністю пшениці.

Результати викласти у формі статистичних таблиць, проаналізувати їх, зробити висновки.

**Задача 2.** На підставі даних 20% вибіркового обстеження отримано такий розподіл банків за розміром одержаних прибутків за звітний період:

Прибуток, млн. гр. од.	до 50	50 – 70	70 – 90	90 – 110	110–130	130–150	150 і більше
Кількість банків	7	12	15	20	38	30	10

Визначити: середній розмір прибутку банку; розмах варіації; дисперсію; середнє квадратичне відхилення; коефіцієнт варіації; довірчі інтервали для середнього прибутку з імовірністю 0,954.

Зробити висновки.

**Задача 3.** Поставка товарів за контрактом характеризується даними, наведеними в таблиці.

Сорт товару	Поставка, шт.		Ціна однієї штуки, гр. од.
	за контрактом	фактично	
Вищий	100	800	25
Середній	500	150	21
Нижчий	400	50	18
Разом	1000	1000	×

Визначити середню ціну товару за контрактом і фактичну. Якщо середні ціни відрізняються, пояснити чому.

**Задача 4.** Користуючись взаємозв'язком показників динаміки, визначити:

Роки	Виробництво фотоапаратів, тис. шт.	Ланцюгові показники динаміки			
		Абсолютний приріст, тис. шт.	Темп зростання, %	Темп приросту, %	Абсолютне значення 1% приросту, тис. шт.
2009		-	-	-	-
2010		32			2,2
2011			122,2		
2012				1,6	
2013	338				
2014			101,2		
2015				-11,1	

а) рівні ряду (виробництво фотоапаратів в країні за 2009-2015 роки, тис.шт.) і відсутні в таблиці ланцюгові показники динаміки;

б) середньорічний темп зростання виробництва фотоапаратів;

в) описати тенденцію виробництва фотоапаратів за період 2009-2015 роки за допомогою лінійного рівняння тренду за методом умовного нуля. Дати економічне пояснення параметрів рівняння. Припускаючи, що виявлена тенденція зберігається на майбутнє, підрахувати виробництво фотоапаратів в 2016 році, дані представити графічно.

**Задача 5.** Динаміка продажу картоплі на ринках міста характеризується даними:

ринки	Продано, ц		Ціна за 1 кг, гр.. од.	
	базисний рік	поточний рік	базисний рік	поточний рік
1	24	21	1,2	1,5
2	18	18	1,0	1,1
3	32	39	0,9	0,8

На підставі даних визначити:

1) індекс середньої ціни 1 кг картоплі: а) змінного; б) фіксованого складу;

2) індекс структурних зрушень.

Показати взаємозв'язок обчислених індексів.

Розкласти абсолютний приріст середньої ціни 1 кг картоплі за факторами:

а) зміни ціни на різних ринках, б) структурних зрушень.

Зробити висновки.

**Задача 6.** За даними задачі 1 побудувати графік кореляційного поля для ознак – урожайність озимої пшениці ( $y$ ) і середній бал якості ґрунту ( $x$ ). визначити параметри лінійного рівня регресії для характеристики залежності  $y$  від  $x$ , дати їм економічну інтерпретацію.

За допомогою коефіцієнта детермінації  $R^2$  охарактеризувати тісноту лінійного кореляційного зв'язку між урожайністю озимої пшениці та середнім балом якості ґрунту і перевірити істотність зв'язку при  $\alpha=0,05$  за допомогою  $F$  – критерію.

Зробити висновки.

### ВАРІАНТ III

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв **И, І, Ї, Й, К, Л**).

**Задача 1.** Маємо дані про характеристики 28-ти машин, наведені в таблиці.

№	Потужність двигуна(к.с.)	Роздрібна ціна(тис.\$)	№	Потужність двигуна(к.с.)	Роздрібна ціна(тис.\$)
1	115	22,3	15	138	25,0
2	163	32,1	16	150	34,1
3	175	25,0	17	315	82,0
4	143	21,6	18	70	12,1
5	83	16,1	19	95	12,5
6	75	16,0	20	220	42,0
7	143	32,0	21	170	32,5
8	163	32,5	22	90	16,5
9	131	13,1	23	286	70,0
10	143	27,3	24	196	26,5
11	90	11,8	25	145	25,0
12	139	30,9	26	218	68,1
13	163	38,5	27	60	10,0
14	131	22,5	28	129	25,7

За наведеними даними скласти ряди розподілу:

а) за потужністю двигуна; б) за роздрібною ціною.

Згрупувати машини за потужністю двигуна. Кожну групу охарактеризувати кількістю машин та величинами потужності двигуна та роздрібною ціною (всього та в середньому на групу). Проаналізувати отримані результати.

**Задача 2.** Маємо такі дані двох підприємств:

Номер заводу	Фактичний випуск продукції (тис. грн)	Відсоток виконання плану	Відсоток продукції, що йде на експорт
1	67,2	132,0	65,8
2	16,8	87,5	20,6

Визначити середній відсоток:

- 1) виконання плану випуску продукції;
- 2) продукції, що йде на експорт. Обґрунтувати вибір середніх.

**Задача 3.** Розподіл працівників обробної промисловості за нарахованою за травень заробітною платою:

Заробітна плата (гр. од.)	Кількість працівників
до 300	4,2
300 - 400	5,8
400 - 500	7,1
500 - 600	7,0
600 - 900	20,1
900 - 2000	43,8
2000 і більше	12,0
Разом	100,0

Розрахувати:

- 1) середню зарплату; дисперсію; середнє квадратичне відхилення;
- 2) коефіцієнт варіації; з імовірністю 0,954 визначити граничну помилку вибірки і межі, в яких знаходиться середня заробітна плата.

Зробити висновки.

**Задача 4.** Динаміка імпорту нафтопродуктів у регіон характеризується даними:

Рік	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Імпорт, тис. т	346	366	379	425	444	453	509

а) описати тенденцію зростання імпорту нафтопродуктів лінійними трендом, пояснити зміст параметрів рівняння тренду;

б) припускаючи, що виявлена тенденція збережеться, визначити очікувані обсяги імпорту в 2016 році.

**Задача 5.** Маємо дані про будівництво житла в місті:

	Побудовано житла, тис. м <sup>2</sup>		Собівартість 1 м <sup>2</sup> , тис. грн. од.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
ДБК-1	53	68	1,5	1,7
ДБК-2	179	127	1,7	1,9

Визначити:

- 1) індекс собівартості змінного складу;
- 2) індекс собівартості фіксованого складу;
- 3) індекс структурних зрушень. Поясніть отримані результати.

**Задача 6.** За даними задачі 1 методом аналітичного групування визначити характер зв'язку між потужністю двигуна (факторна ознака  $x$ ) та роздрібною ціною (результативна ознака  $y$ ). Обчислити кореляційне відношення  $\eta^2$  та провести оцінку істотності зв'язку при рівні істотності  $\alpha=0,05$ . Дати інтерпретацію отриманих статистичних показників тісноти зв'язку.

### ВАРІАНТ IV

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв **М, Н, О**).

**Задача 1.** Наведені такі дані про кредитування підприємств в регіоні за рік, тис. грн.

Номер підприємства	Видано кредитів	Погашено кредитів	Номер підприємства	Видано кредитів	Погашено кредитів
1	94,5	35,5	15	90,8	30,7
2	83,2	28,3	16	74,6	32,3
3	95,3	48,0	17	73,6	28,9
4	77,8	24,9	18	72,3	43,9
5	90,2	38,8	19	80,7	25,0
6	51,8	35,4	20	63,0	34,4
7	41,6	29,6	21	36,7	25,4
8	36,6	30,4	22	89,1	28,8
9	43,6	28,3	23	52,0	35,5
10	49,3	33,6	24	87,3	35,7
11	39,1	33,3	25	29,5	23,0
12	65,7	29,3	26	88,4	38,1
13	83,8	42,2	27	54,6	23,1
14	85,3	42,0	28	79,3	28,4

З метою вивчення залежності між видачею кредитів та їх погашенням провести групування підприємств за обсягом виданих кредитів, створивши п'ять груп з рівними інтервалами. В кожній групі підрахувати:

- 1) кількість підприємств;
- 2) обсяг виданих кредитів – всього і в середньому на одне підприємство;
- 3) обсяг погашених кредитів – всього і на одне підприємство;
- 4) коефіцієнт погашення кредиту в кожній групі.

Результати подати у вигляді таблиці. Написати короткі висновки.

**Задача 2.** Розподіл домогосподарств за рівнем середньодушового доходу характеризується наведеними в таблиці даними.

Визначити для кожного регіону:

- 1) середній середньодушовий дохід; середнє лінійне відхилення, середнє квадратичне відхилення, дисперсію;
- 2) з імовірністю 0,954 визначити граничну помилку для середньодушового доходу;
- 3) коефіцієнти асиметрії і скошеності, ексцес.

Порівняти отримані дані.  
Зробити висновки.

Середньодушовий доход, гр. од.	Кількість домогосподарств, од.	
	регіон А	регіон В
До 40	21	7
40 – 60	35	16
60 – 80	63	29
80 – 100	55	58
100 – 120	47	100
120 – 140	21	86
140 – 160	8	61
160 і вище	–	33

**Задача 3.** Ціни та обсяг проданих товарів:

Вид товару	Продано товарів, тис. шт.		Ціна за одиницю товару, гр. од.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А	250	170	45	80
Б	830	930	30	35

Визначити індекси цін та фізичного обсягу Ласпейреса, Пааше.  
Перевірити взаємозв'язок індексів.

Пояснити отримані результати.

**Задача 4.** Наведені такі дані про реалізацію продукції та підвищення цін на неї в звітному періоді по окремих підприємствах об'єднання.

Підприємства	Обсяг реалізації продукції в фактичних цінах, тис. гр.од.		Зміна цін в звітному періоді в порівнянні з базовим, %
	базисний період	поточний період	
№1	270	310	+18,0
№2	120	130	-10,5

Обчислити: індекс реалізації продукції в фактичних цінах; середній процент підвищення цін; абсолютний розмір збільшення реалізації продукції за рахунок підвищення цін.

Використовуючи взаємозв'язок індексів, визначити зміну фізичного обсягу реалізації продукції. Зробити висновки.

**Задача 5.** Маємо такі дані про виробництво цегли на заводі будматеріалів (млн. шт.).

Роки	Випуск цегли	Роки	Випуск цегли	Роки	Випуск цегли
1980	8,4	1992	11,4	2004	16,2
1981	7,9	1993	12,2	2005	16,1
1982	10,0	1994	11,9	2006	17,0
1983	12,4	1995	11,8	2007	17,1
1984	12,1	1996	11,5	2008	17,8
1985	11,7	1997	12,8	2009	17,9
1986	11,0	1998	13,2	2010	17,0
1987	11,1	1999	13,6	2011	17,9
1988	11,4	2000	13,5	2012	18,1
1989	12,1	2001	14,6	2013	18,0
1990	10,7	2002	15,2	2014	18,1
1991	11,1	2003	16,1	2015	17,8

**Задача 6.** За даними задачі 1 визначити параметри лінійного рівняння регресії для характеристики залежності видачі кредитів (фактор  $y$ ) від погашення кредитів (фактор  $x$ ). Дати їм економічну інтерпретацію.

За допомогою коефіцієнта детермінації  $R^2$  охарактеризувати тісноту лінійного кореляційного зв'язку і перевірити його істотність з рівнем істотності  $\alpha=0,01$  за  $F$  – критерієм.

## ВАРІАНТ V

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв **О, П, Р, С**).

**Задача 1.** На біржі нерухомості за добу оформлено продаж 30 трикімнатних квартир, параметри яких наведено у таблиці.

№ п/п	Загальна площа, м <sup>2</sup>	Вартість, тис. ум. гр. од	№ п/п	Загальна площа, м <sup>2</sup>	Вартість, тис. ум. гр. од
1	70	30	16	68	29
2	71	38	17	75	48
3	65	28	18	90	82
4	84	79	19	70	32
5	79	48	20	68	27
6	68	36	21	75	60
7	63	35	22	80	65
8	68	32	23	78	58
9	91	84	24	61	28
10	82	60	25	66	30
11	68	28	26	79	62
12	70	41	27	66	27
13	66	36	28	81	60
14	89	65	29	87	61
15	69	32	30	91	85

За наведеними даними скласти, виділивши чотири рівні інтервали:

а) комбінаційний розподіл проданих квартир за ознакою: загальна площа – вартість;

б) аналітичне групування, яке б описало залежність вартості квартир від загальної площі.;

Результати групувань викласти у формі статистичних таблиць, проаналізувати їх, зробити висновки.

**Задача 2.** Розподіл новонароджених за віком матері характеризуються даними:

Вік матері, років	% до підсумку	
	місто	село
До 20	14,0	19,5
20 – 25	39,0	43,1
25 – 30	28,1	22,1
30 – 35	13,2	10,4
35 – 40	4,7	4,0
40 і старші	1,0	0,9
Разом	100	100

Визначити:

1) медіанний вік; середній вік; дисперсію; середнє квадратичне відхилення;

2) коефіцієнт варіації;

з імовірністю 0,954 довірчий інтервал для середнього віку; показники асиметрії і скошеності; ексцес. Порівняти отримані дані. Зробити висновки.

**Задача 3.** Щорічний приріст виробництва продукції підприємства за 2011-2015 роки характеризується такими даними (в % до попереднього року):

2011	2012	2013	2014	2015
6,0	3,3	5,2	2,0	0,5

Розрахувати базисні темпи зростання (2011 рік = 100) виробництва продукції підприємства і середньорічний темп зростання.

**Задача 4.** Маємо дані по 10 відділеннях банків, наведені в таблиці.

Відділення	Депозитні процентні ставки в окремих відділеннях, %					
	28	31	30	27	26	-
Філії	24	27	28	28	23	26

Визначити групові, міжгрупову та загальну дисперсії депозитної ставки, показати їх взаємозв'язок. Обчислити кореляційне відношення  $\eta^2$  та провести оцінку істотності зв'язку при рівні істотності  $\alpha=0,01$  за **F** – критерієм. Пояснити економічний зміст отриманих статистичних показників.

**Задача 5.** Наведено такі дані про реалізацію продукції акціонерним товариством:

Вид продукції	Кількість продукції, тис. шт.		Ціна одиниці продукції, гр. од.	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
А	95	100	22,5	32,5
Б	50	70	140,0	138,0

Визначити:

1) індивідуальні індекси цін і кількість проданої продукції;

2) загальні індекси: а) вартість реалізованої продукції; б) фізичний обсяг реалізації; в) ціни. Пояснити одержані результати і показати взаємозв'язок обчислених індексів.

3) якою мірою зміна вартості реалізованої продукції була обумовлена зміною: а) якості реалізованої продукції; б) цін.

Зробити висновки.

**Задача 6.** За даними задачі 1 визначити параметри лінійного рівняння регресії для характеристики зв'язку між вартістю квартири (результативна ознака **y**) та її загальною площею (факторна ознака **x**).

За допомогою коефіцієнта детермінації  $R^2$  охарактеризувати тісноту лінійного кореляційного зв'язку і перевірити його істотність з рівнем істотності  $\alpha=0,01$  за **F** – критерієм.

## ВАРІАНТ VI

(виконують студенти, прізвища яких починаються з букв **Т,У,Ф,Х,Ц,Ч,Ш,Щ,Ю,Я**).

**Задача 1.** Наведені дані по 28 банкам, млн. грн.:

№ банку	Капітал	Прибуток	№ банку	Капітал	Прибуток
1	211	254	15	345	250
2	494	728	16	267	321
3	125	91	17	446	163
4	195	105	18	452	184
5	394	185	19	319	228
6	493	284	20	272	163
7	112	274	21	350	215
8	168	345	22	401	398
9	174	99	23	198	133
10	165	101	24	187	310
11	486	780	25	385	276
12	324	165	26	259	343
13	432	578	27	336	415
14	512	799	28	214	198

З метою вивчення залежності між прибутком банку та його капіталом провести групування банків за обсягом капіталів, створивши чотири групи з рівними інтервалами. В кожній групі підрахувати: 1) кількість банків; 2) обсяг капіталу – всього і в середньому на один банк; 3) прибуток – всього і в середньому на один банк; 4) рентабельність капіталу в кожній групі.

Результати подати у вигляді таблиці. Написати короткі висновки.

**Задача 2.** За даними 10%-го пропорційного неповторного відбору студентів вищого навчального закладу отримано таку інформацію про їхню успішність:

Форма навчання	Всього студентів, осіб	Обстежено, осіб	Бали за останню сесію	
			середнє значення	Дисперсія
Державна	1100	110	4,0	1,2
Платна	1600	160	3,3	1,6

Визначити:

- 1) середній бал успішності;
- 2) середню з групових дисперсію;
- 3) за ймовірності 0,954 межі, в яких знаходиться середній бал успішності студентів (пропорційно до обсягу типових груп);
- 4) за ймовірності 0,954 межі, в яких знаходиться середній бал успішності студентів (пропорційно до варіації ознаки);
- 5) обсяг типових груп пропорційно до варіації ознаки.

**Задача 3.**

Використовуючи взаємозв'язок характеристик динаміки, визначте обсяги перевезення вантажів автотранспортом, абсолютну та відносну швидкість зростання обсягів:

Рік	Перевезено вантажів, млн. т	Ланцюгові характеристики динаміки			
		абсолютний приріст, млн. т	темп зростання, %	темп приросту, %	абсолютне значення 1% приросту, млн. т
2012	300	-	-	-	-
2013		30			
2014				5,9	
2015					
2016				1,4	3,1

**Задача 4.** За даними лабораторних досліджень вихід хліба з 1 кг борошна залежить від його вологості:

Вологість борошна, %	13,5	13,3	13,8	14,1	13,2	13,9	13,4	13,6	14,5	13,2	13,3	14,4
Вихід хліба, кг	1,45	1,38	1,39	1,32	1,42	1,33	1,41	1,33	1,42	1,38	1,35	1,37

За методом порівняння паралельних рядів визначити наявність і напрям зв'язку виходу хлібу з 1 кг борошна та його вологості. Розрахувати показники Фехнера і Спірмена. Дати їх характеристику.

**Задача 5.** Наведені дані про прибуток та середньорічну вартість виробничих засобів по філіям підприємства:

Філіали	Прибуток		Середньорічна вартість основних засобів	
	базисний період	поточний період	базисний період	поточний період
№1	35	38	125	130
№2	40	35	135	136

Обчислити:

1) індекси середньої рентабельності: а) змінного складу; б) фіксованого складу;

2) індекс структурних зрушень.

Показати взаємозв'язок обчислених індексів. Розкласти зміну середнього рівня рентабельності в абсолютному виразі (в процентах) за рахунок зміни: а) рівня рентабельності по окремих філіях; б) структурних зрушень.

Зробити висновки.

**Задача 6.** За даними задачі 1 методом аналітичного групування визначити характер зв'язку між прибутком банку (результативна ознака  $y$ ) та капіталом банку (факторна ознака  $x$ ). Обчислити кореляційне відношення  $\eta^2$  та провести оцінку істотності зв'язку при рівні істотності  $\alpha=0,01$  за  $F$  – критерієм. Пояснити економічний зміст отриманих статистичних показників.

## Додаток 1

Критичне значення кореляційного відношення  $\eta^2$  і коефіцієнтів детермінації  $R^2$   
а) рівень істотності  $\alpha = 0,05$

$k_1 \backslash k_2$	1	2	3	4	5	6	8	10	20
3	0.771	865	903	924	938	947	959	967	983
4	658	776	832	865	887	902	924	937	967
5	569	699	764	806	835	854	885	904	948
6	500	632	704	751	785	811	847	871	928
7	444	575	651	702	739	768	810	839	908
8	399	527	604	657	697	729	775	807	887
9	362	488	563	628	659	692	742	777	867
10	332	451	527	582	624	659	711	749	847
11	306	420	495	550	593	628	682	722	828
12	283	394	466	521	564	600	655	696	809
14	247	345	417	471	514	550	607	650	773
16	219	312	378	429	477	510	566	611	753
18	197	283	348	394	435	470	527	573	709
20	179	259	318	364	404	432	495	540	680
22	164	238	294	339	377	410	466	511	653
24	151	221	273	316	353	385	440	484	628
26	140	206	256	297	332	363	417	461	605
28	130	193	240	279	314	344	396	439	583
30	122	182	227	264	297	326	373	419	563
32	115	171	214	250	282	310	360	401	544
34	108	162	203	238	268	296	344	384	526
36	102	153	192	226	256	282	329	368	509
38	097	146	184	218	245	271	316	355	493
40	093	139	176	207	234	259	304	342	479
50	075	113	143	170	194	216	254	288	416
60	063	095	121	144	165	184	218	249	368
80	047	072	093	110	127	142	170	196	298
100	038	058	075	090	103	116	140	161	251
120	032	049	063	075	087	098	119	137	217
200	019	030	038	046	053	060	073	086	139
400	010	015	019	023	027	031	038	044	074

## Додаток 2

## Критичні значення F-критерія

k2 \ k1	1	2	3	4	5	6	8	10	20
рівень істотності $\alpha=0,05$									
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	242,0	248,0
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,39	19,44
3	10,13	9,45	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,78	8,66
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,96	5,80
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,71	4,56
6	5,99	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,63	3,44
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,63	3,44
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,34	3,15
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,13	2,93
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,97	2,77
11	4,82	3,98	3,59	3,63	3,20	3,09	2,95	2,86	2,65
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,70	2,60
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,60	2,39
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,49	2,28
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,41	2,19
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,35	2,12
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,16	1,91
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,12	1,84
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	2,04	1,75
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,02	1,90	1,65
	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,83	1,57
рівень істотності $\alpha=0,01$									
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6056	6208
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,40	99,45
3	34,12	38,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,23	26,69
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,80	14,53	14,02
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,27	10,05	10,55
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,10	7,87	7,39
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	4,19	6,84	6,62	6,15
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,82	5,36
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,02	5,80	5,47	5,26	4,80
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,85	4,41
11	9,56	7,20	6,22	5,64	5,32	5,07	4,74	5,54	4,10
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,30	3,86
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,94	3,51
16	8,58	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,69	3,25
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,51	3,07
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	3,37	2,94
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,98	2,55
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	2,99	2,80	2,37
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,63	2,20
120	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,66	2,47	2,03
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,51	2,32	1,87

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основна література:

1. Горкавий В. К. Статистика : Підручнк. Третє вид., переробл. і доповн. / В. К. Горкавий. К.: Алерта, 2019. 644 с.
2. Закон України «Про державну статистику» від 17.09.1992 N 2615-XII (зі змінами і доповненнями) . URL : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
3. Закон України «Про інформацію» від 13.11.1992 (зі змінами і доповненнями)/ URL : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
4. Єріна А. М., Пальян З. О. Теорія статистики : Практикум / А. М. Єріна, З. О. Кальян. – К. : Знання, 2008. – 267 с.
5. Карпенко Л. М. Статистика: навч. посіб. / Л. М. Карпенко. Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2019. 184 с.
6. Макаренко М. В. Теорія статистики: Навчальний посібник. / М. В. Макаренко, І. М. Гойхман, О. О. Гладчук, О. В. Шуть. К.: Кондор, 2010. 236 с.
7. Мармоза А. Т. Теорія статистики [текст] : підручник / А. Т. Мармоза 2-ге вид. перероб. та доп. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 592 с.
8. Матковський С. О., Марець О. Р. Теорія статистики : Навчальний посібник / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – К. : Знання, 2010. – 535 с.
9. Матковський С. О., Марець О. Р. Теорія статистики: тести та задачі для самостійної роботи. Частина I / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 100 с.
10. Матковський С. О., Марець О. Р. Теорія статистики: тести та задачі для самостійної роботи. Частина II / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 88 с.
11. Моторин Р. М. Статистика для економістів: навч. посіб. / Р. М. Моторин, Е. В. Чекотовський. – 3-те вид., виправл. і доповн. – К. : Знання, 2013. – 381 с. + компакт-диск. – (Вища освіта ХХІ століття).
12. Опря А. Т. Статистика: Навчальний посібник / А. Т. Опря. К.: ЦНЛ, 2012. 448 с.
13. Офіційний веб-сайт Держаної служби статистика України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
14. Педченко Г. П. Статистика: Навчальний посібник / Г. П. Педченко. Мелітополь: Колор Принт, 2018. 266 с.
15. Статистика : підручник / С. І. Пирожков, В. В. Рязанцева, Р. М. Моторин та ін. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2020. 328 с.

### Додаткова література:

1. Алєн Р. Экономические индексы. / Р. Алєн. М. : Статистика, 1990. 238 с.
2. Вайну Я. Я. Корреляция рядов динамики / Я. Я. Вайну. М.: Статистика, 1990. 344 с.

3. Кендэлл М. Временные ряды / М. Кендэлл. М.: Финансы и статистика, 1989. 354 с.

4. Юл Дж., Кендэлл М. Дж. Теория статистики / Дж. Юл, М. Дж. Кендэлл. – М. : Статистика, 1985. – 326 с.

Навчальне видання

Світлана БЕГУН

**СТАТИСТИКА**

Навчальний посібник

Друкується в авторській редакції