МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

В. В. Сьомченко

С Т А Т И С Т И К А

Методичні рекомендації до практичних занять
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності
«Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»
освітньо-професійної програми «Фінанси і кредит»

Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол №
від р.

Запоріжжя
2024

УДК: 31 (076)
С 308

Сьомченко В. В. Статистика : методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» освітньо-професійної програми «Фінанси і кредит». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. 70 с.

У виданні викладено зміст практичних занять із навчальної дисципліни «Статистика». До кожної теми подано короткі теоретичні відомості, питання для самоконтролю, практичні завдання. Увагу акцентовано на сутності спостереження, групуванні матеріалів статистичного спостереження, статистичних методах аналізу.

Для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Фінанси і кредит».

Рецензент
А.П. Кущик, анд.. екон. наук, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування

Відповідальний за випуск
Н. М. Проскуріна д-р. екон. наук, професор, завідувач кафедри обліку та оподаткування

ЗМІСТ

ВСТУП …….. 4
Методичні поради з підготовки до практичних занять……. 6
Зміст практичних занять…… 7
Практичне заняття1. Предмет, методи та завдання статистики…..……... 7
Практичне заняття 2. Статистичне спостереження…… 12
Практичне заняття 3. Зведення та групування матеріалів статистичного спостереження…….. 21
Практичне заняття 4. Абсолютні та відносні величини……..... 27
Практичне заняття 5. Середні величини...…….. 32
Практичне заняття 6. Показники варіації……..... 37
Практичне заняття 7. Ряди динаміки……... 41
Практичне заняття 8. Індекси …….. 46
Практичне заняття 9. Вибіркове спостереження…… 51
Практичне заняття 10. Статистичні методи аналізу взаємозв'язку ……. 56
Питання для актуалізації знань із курсу…….. 64
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА……..... 66
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА…….. 69

ВСТУП

Управляти складними соціальними та економічними системами на мікро- та макрорівнях можна, лише володіючи оперативною, вірогідною та повною статистичною інформацією. Одним з основних джерел інформації та дієвим інструментом аналізу соціально-економічних явищ і процесів є статистика.

Статистика є складною та багатогранною наукою зі своїм предметом, завданнями та методологією. Водночас вона тісно взаємодіє з низкою наукових дисциплін, застосовуючи їх знання та досягнення. Так, досліджуючи кількісні характеристики масових соціально-економічних явищ статистика використовує математичний інструментарій. Вона також тісно пов'язана з економічною теорією, яка досліджує закони розвитку соціально-економічних явищ і процесів, соціологією та іншими науками. Своєю чергою інші наукові дисципліни у своїх дослідженнях широко застосовують методи статистики та її інформаційну базу. Інтерес до статистики постійно зростає в усьому світі. Вона є фундаментальною складовою економічної освіти, що цілком справедливо. Адже майбутнім фахівцям фінансово-економічної сфери неминуче доведеться мати справу зі статистичною інформацією при розв'язанні конкретних професійних завдань, обґрунтуванні висновків і пропозицій, прийнятті управлінських рішень, прогнозуванні соціально-економічних процесів, фінансових і господарських ризиків тощо.

Курс «Статистика» є обов'язковим освітнім компонентом освітньо-професійної програми «Фінанси і кредит» першого (бакалаврського) рівня і належить до циклу дисциплін професійної підготовки спеціальності.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Статистика» є глибоке і ґрунтовне засвоєння студентами сутності та завдань статистики, оволодіння методологією збирання, оброблення й аналізу статистичних даних, набуття навичок здійснення статистичної оцінки соціально-економічних явищ і процесів з урахуванням законодавчих і нормативних актів, а також розвиток статистичного мислення.

Основні завдання вивчення дисципліни «Статистика»:

- ✓ засвоєння процесів збирання, перевірка та оцінювання статистичної інформації;
- ✓ набуття навичок розробки статистичних формулярів;
- ✓ набуття вмінь зведення та групування матеріалів статистичного спостереження, виявлення зв'язків між окремими явищами та процесами;
- ✓ засвоєння методики обчислення узагальнюючих статистичних показників (абсолютних, відносних, середніх) та їх економічна інтерпретація;
- ✓ статистична оцінка однорідності зібраного статистичного матеріалу;
- ✓ ознайомлення з основами методики визначення динаміки суспільних явищ, тенденцій і закономірностей їх розвитку;
- ✓ засвоєння методики аналізу складних суспільних явищ і виявлення впливу окремих чинників у їх розвитку;
- ✓ засвоєння методики проведення вибіркового спостереження і техніка

перенесення його результатів на генеральну сукупність;

✓ засвоєння сучасної системи показників соціальної та економічної статистики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Статистика» студент повинен

Знати:

✓ сутність та понятійно-категоріальний апарат статистики;

✓ особливості та можливості статистичних методів спостереження, зведення та групування статистичних даних;

✓ економічну сутність статистичних показників;

✓ методи аналізу конкретних явищ і процесів суспільного життя.

Уміти:

✓ здійснювати статистичну обробку даних із побудовою статистичних таблиць і графіків, рядів розподілу;

✓ аналізувати результати та робити науково обґрунтовані висновки;

✓ орієнтуватися в економічній діяльності різних виробничих формувань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Статистика» студент повинен досягти таких *програмних результатів навчання та компетентностей*:

✓ знати та розуміти економічні категорії, закони, причинно-наслідкові та функціональні зв'язки, які існують між процесами та явищами на різних рівнях економічних систем;

✓ ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання економічних даних, збирати й аналізувати необхідну фінансову інформацію, розраховувати показники, що характеризують стан фінансових систем;

✓ володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження фінансових процесів;

✓ уміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз і синтез для виявлення ключових характеристик фінансових систем, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

Навчальна дисципліна «Статистика» тісно пов'язана з такими освітніми компонентами, як «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Економічна теорія», «Математичні основи економіки».

Важливе місце у структурі курсу відведено практичним заняттям. У виданні запропоновано їх тематику та зміст, визначено послідовність опрацювання навчального матеріалу. У межах кожної теми передбачено розгляд окремих теоретичних положень дисципліни, засвоєння ключових термінів і понять, набуття навичок їх практичного застосування шляхом розв'язання типових статистичних задач. Пропоноване видання розроблене автором з метою організації навчальної діяльності студентів, спрямованої на підготовку до практичних занять.

МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ З ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тематика практичних занять з дисципліни «Статистика» визначається робочою програмою. Їх зміст конкретизується у пропонованому виданні. Чітке й добросовісне виконання студентами наданих рекомендацій сприятиме раціональному використанню часу та ефективній підготовці до аудиторних занять.

Алгоритм вивчення програмного матеріалу у ході самопідготовки до практичних занять:

1. Ознайомлення з темою заняття.
2. Осмислення та ретельне опрацювання теоретичних відомостей.
3. Засвоєння понятійно-категоріального апарату.
4. Опрацювання рекомендованої літератури.
5. Розбір та запам’ятовування розрахункових формул, ознайомлення з прикладами розв’язання задач.
6. Встановлення взаємозв’язку щойно вивченого навчального матеріалу з попереднім.
7. Повторне опрацювання недостатньо засвоєного навчального матеріалу.
8. Виконання комплексу практичних завдань (розв’язання задач). Набуття та розвиток вміння практично застосовувати засвоєні теоретичні положення.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений програмою для засвоєння в процесі практичних занять, виноситься на підсумковий контроль.

Усвідомлена підготовка до практичних занять сприятиме активізації розумової діяльності студентів, формуванню потреби в оволодінні знаннями, розвитку інтелектуальних і аналітичних здібностей, інтересу до майбутньої професійної діяльності, виробленню навичок роботи з літературою, критичному осмисленню прочитаного, набуттю передбачених програмою умінь і навичок, що стане підґрунтям для подальшого формування на їх основі фахових компетентностей.

ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття № 1. Предмет, методи та завдання статистики

Мета заняття: усвідомити сутність статистики, особливості її організації; засвоїти предмет, завдання та функції статистики.

Теоретичні відомості

Термін «статистика» в перекладі з латини означає стан речей, явищ.

Статистика як наука почала розвиватися у двох напрямах – державознавство і політична арифметика. *Державознавство* – це описова статистика, її представники основним завданням статистики вважали систематизований опис фактів, що визначають майбутнє держави.

Політична арифметика, або математичний напрям статистики, засновником якого був В. Петті, спиралась на інший спосіб доведення. Замість словесних порівнянь, похвали та абстрактних аргументів вона використовувала мову чисел, ваги, мір, тобто переважали кількісні характеристики.

У сучасному розумінні термін «статистика» вживається у трьох значеннях:

1) статистика – особлива галузь практичної діяльності людей, спрямована на збирання, оброблення та аналіз даних, що характеризують соціально-економічний розвиток країн, їх регіонів, галузей економіки, окремих підприємств;

2) статистика – наука, яка займається розробленням теоретичних положень і методів, що використовуються статистичною практикою. Між першим і другим значеннями існує тісний зв’язок. Статистична практика користується правилами, розробленими наукою, а статистична наука базується на матеріалах практики і, узагальнюючи дослід практики, розробляє нові положення;

3) статистика – це статистичні дані, статистична інформація, отримана шляхом масових спостережень.

Предметом статистики є кількісна сторона процесів і явищ економічного, культурного, політичного життя суспільства: розміри, обсяги, кількісні співвідношення, темпи розвитку, поширення у просторі й часі.

Статистика – багатогалузева наука, яка складається з чотирьох частин (галузей):

– *теорія статистики* (основи статистики), в якій розглядаються категорії статистичної науки, загальні способи і методи аналізу і прогнозування суспільних явищ;

– *економічна статистика,* що вивчає масові явища і процеси в економіці, розробляє систему економічних показників, методи вивчення галузей національної економіки як єдиного цілого;

– *галузеві статистики,* які розробляють методи обчислення показників, що відображають особливості кожної окремої галузі;

– *соціальна статистика,* яка вивчає соціальні умови праці, рівня життя, прибутків, споживання матеріальних благ та послуг населенням.

Методи статистики – комплекс загальних та спеціальних, властивих лише статистиці методів та способів дослідження.

Спираючись на теоретичну базу, статистика розробила специфічні методи вивчення свого предмета. Будь-яке статистичне дослідження складається з трьох етапів:

– зведення, систематизація, групування статистичного матеріалу;

– оброблення статистичних показників, отриманих під час зведення та групування, визначення узагальнюючих показників, їх аналіз для одержання обґрунтованих висновків про стан явищ, що вивчаються, та закономірностей їх розвитку.

Кожному етапу дослідження відповідають свої методи:

– метод масових спостережень;

– метод зведення та групування;

– метод узагальнюючих показників (середніх, показників варіації, відносних величин, індексів тощо

Головним обліково-статистичним центром є Державний комітет статистики. Його головними завданнями є:

– надавати офіційну статистичну інформацію президенту України, уряду, органам виконавчої влади, суспільним і міжнародним організаціям;

– розробляти науково обґрунтовані статистичні методології;

– координувати статистичну діяльність регіональних органів;

– здійснювати аналіз економіко-статистичної інформації;

– складати національні рахунки та балансові розрахунки. Система органів державної статистики утворена за адміністративно-територіальним поділом України: органи статистики Автономної Республіки Крим, обласні, районні.

Питання для самоконтролю

1. Що вивчає статистика? У чому полягає її особливість?
2. Назвіть складові статистики як наукової дисципліни.
3. Окресліть предмет статистики в сучасному розумінні.
4. Укажіть об’єкти статистичного аналізу.
5. Назвіть та охарактеризуйте галузі статистики.
6. Що являють собою методи статистики?
7. Які етапи становлять методологію статистики?
8. Сформулюйте завдання статистики на сучасному етапі.
9. Охарактеризуйте функції Державного комітету статистики.

Практичні завдання

ЗАВДАННЯ 1. Виконайте тести.

1. Коли виникли перші дані про статистику?

а) у стародавні часи, з початком розвитку бухгалтерського обліку;
б) у середні віки;
в) у новітній час.

2. Коли виникла статистика?

а) у X ст.;
б) у середині XVIII ст.;
в) у середині XX ст.

3. Хто відкрив статистику?

а) Генріх Авенхаль;
б) Джон Кейнс;
в) Бенджамін Дізраелі.

4. Які існували школи на початку розвитку статистики?

а) українська та російська;
б) французька й англійська;
в) англійська та німецька.

5. Що є об'єктом статистики?

а) людина;
б) людські суспільні явища і процеси суспільного життя;
в) різні предмети.

6. Який перший етап статистичного дослідження?

а) узагальнення показників;
б) написання висновків;
в) статистичне спостереження.

7. Який другий етап статистичного дослідження?

а) зведення і групування;
б) узагальнення показників;
в) аналіз.

8. Який третій етап статистичного дослідження?

а) узагальнення показників;
б) статистичне спостереження;
в) аналіз.

9. Який останній етап статистичного спостереження?

а) написання висновків;
б) зведення і групування;
в) узагальнення показників.

10. Скільки існує етапів статистичного дослідження?

а) три;
б) п'ять;
в) сім.

11. На скільки груп умовно поділяють методи статистики?

а) дві;
б) три;
в) чотири.

12. Якою мовою говорить статистика?

а) мовою жестів;

б) мовою літер;

в) мовою цифр.

13. Яким елементом в статистичній сукупності виступає одиниця сукупності?

а) первинним елементом;

б) вторинним елементом;

в) третинним елементом.

14. Яку з перелічених функцій виконує статистика?

а) стимулюючу;

б) пізнавальну;

в) інноваційну.

15.Який сайт (служба) містить статистичну інформацію України?

а) Міністерство фінансів;

б) Державна служба статистики України;

в) Smida.gov.ua.

16. Зі скількох частин складається сучасна статистика?

а) 2;

б) 3;

в) 4.

17. Яким законодавчим актом регулюється діяльність у сфері статистики?

а) Господарський Кодекс України;

б) Закон України «Про державну статистику»;

в) Закон України «Про інформацію».

18. Який орган є головним обліково-статистичним центром?

а) Державний комітет статистики;

б) Міністерство фінансів;

в) Кабінет Міністрів України.

20.Статистична сукупність буває:

а) первинна/вторинна;

б) однорідна/різнорідна;

в) структурна/аналітична.

Відповіді на тести:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
А	Б	А	В	Б	В	В	А	А	А	Б	А	В	А	Б	Б	В	Б	А	Б

ЗАВДАННЯ 2. Складіть кросворд.

Питання по горизонталі:

1. Об’єктивний, постійний і необхідний взаємозв’язок між предметами, явищами або процесами, що випливає з їх внутрішньої природи, сутності.

3. Метод наукового дослідження, що полягає в активному (систематичному, цілеспрямованому, планомірному) та навмисному сприйнятті об’єкта, в ході якого здобувається знання про зовнішні сторони, властивості й відносини досліджуваного об’єкта.

5. Систематизована сукупність кроків, які потрібно здійснити, щоб виконати певну задачу чи досягти певної мети; поняття тотожне алгоритму дій та технологічному процесу.

8. Побічна обставина, за допомогою якої річ є якогось типу чи виду; побічна обставина, що вказує, якою є річ (її змістові якості та форми) і як річ діє (її здатності та навички); побічна обставина, котра є зовнішньою оцінювальною формою.

9. Свідчення, доказ, ознака чого-небудь.

10. Явища, які стосуються групи людей, або великої кількості подій.

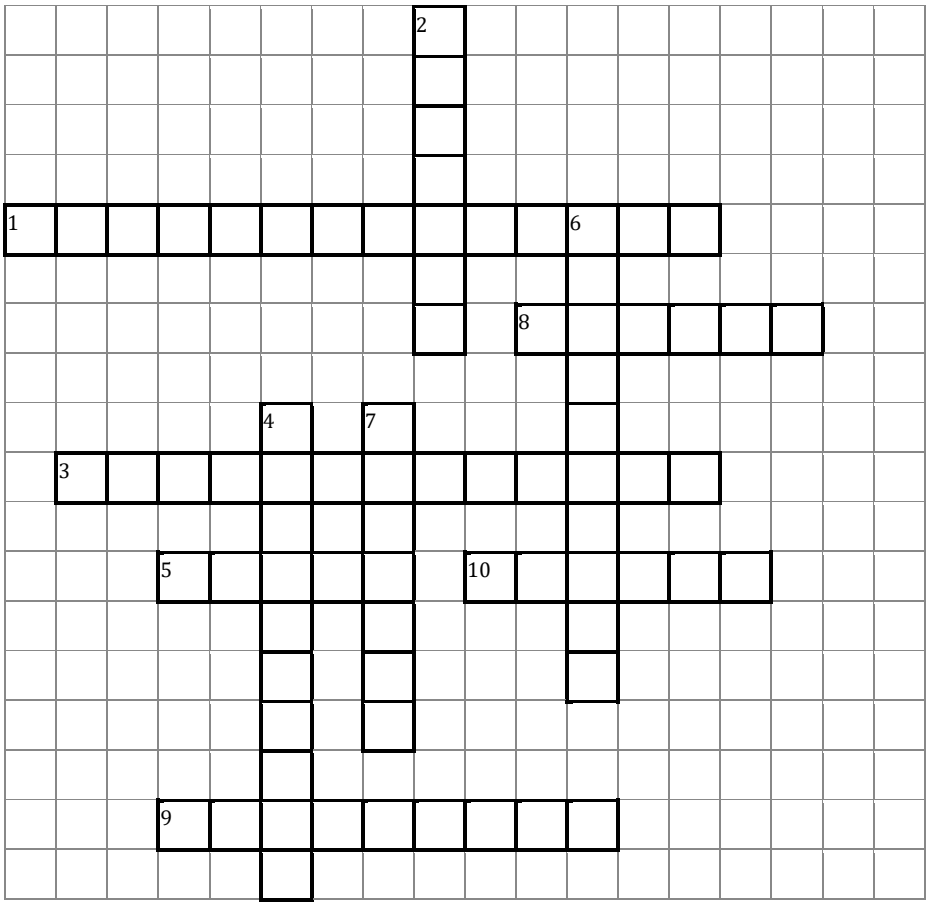
Питання по вертикалі:

2. Множина об’єктів, подій, зразків або сукупність вимірів, за допомогою визначеної процедури вибраних зі статистичної популяції або генеральної сукупності для участі в дослідженні.

4. Наука, що вивчає методи кількісного охоплення і дослідження масових, зокрема суспільних, явищ і процесів.

6. Маса однорідних в певному відношенні елементів, які мають єдину якісну основу, але різняться між собою певними ознаками і підлягають певному закону розподілу.

7. Кількісна сторона процесів і явищ економічного, культурного, політичного життя суспільства: розміри, обсяги, кількісні співвідношення, темпи розвитку, поширення у просторі й часі.



Відповіді до кросворда

По горизонталі:
1. Закономірність
3. Спостереження
5. Метод
8. Якість
9. Показники
10. Масові

По вертикалі:
2. Вибірка
4. Статистика
6. Сукупність
7. Предмет

Практичне заняття № 2. Статистичне спостереження

Мета заняття: з'ясувати сутність статистичного спостереження; ознайомитися з його завданнями; дослідити форми, види, способи статистичного спостереження; розглянути особливості організації статистичного спостереження, види помилок спостереження, а також види контролю для їх уникнення; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Статистичне спостереження – сплановане, науково-організоване збирання масових даних про різноманітні суспільно-економічні явища і процеси.

Зібрана статистична інформація повинна відповідати таким вимогам:

1) *повнота інформації,* яка забезпечується:

– повнотою охоплених одиниць досліджуваної сукупності (усі торговельні підприємства або комерційні банки в разі дослідження торгівлі чи діяльності банків). Якщо вивчаються явища, які дуже поширені або практично необмежено поширені (якість масової продукції), то досліджують типову частину сукупності, яка відображає основні якості, сторони, специфічні особливості. Типові дані – особлива форма повноти даних, необхідних для правильних теоретичних узагальнень;

– повнотою охоплення усіх суттєвих сторін, якостей, зв'язків, відносин, ознак. Вибір досліджуваних ознак повинен бути таким, щоб явище було охарактеризоване достатньо повно, але без надмірностей і повторень;

– отримання інформації за максимально тривалий період (час). Це пояснюється тим, що на зміну багатьох явищ у часі суттєво впливають випадкові фактори. Щоб усунути або послабити їх вплив і виявити закономірності, потрібно вивчити дані за тривалий період.

2) *вірогідність інформації,* що забезпечується: компетентністю працівника, який здійснює статистичне спостереження; готовністю об'єкта дослідження, досконалістю інструментарію (інструкцій, бланків тощо. Вірогідність – це арифметична точність і відповідність даних об'єктивній дійсності;

3) *зіставлюваність, порівнянність* даних, що необхідно для їх узагальнення і порівняння у просторі та часі;

4) *своєчасність інформації,* яка прямо пропорційна її ефективності. Вірогідна, повна, але несвоєчасна (запізніла) інформація виявляється практично непотрібною. Практичний менеджмент завжди потребує вчасної статистичної інформації.

Звітність – форма статистичного спостереження, коли статистична інформація надходить до статистичних органів від підприємств, установ у вигляді обов'язкових звітів про підсумки роботи і має юридичну силу.

Вона поділяється:

– *за періодичністю подання:* на тижневу, двотижневу, місячну, квартальну, річну;

– *за способом подання:* на термінову (телетайп), поштову;

– *за ознаками:* на типову – єдину для всіх підприємств; спеціалізовану – властиву тим підприємствам або окремим виробництвам, що мають специфічні особливості;

– *за порядком надходження:* на централізовану, яка проходить через систему державної статистики, і децентралізовану, що обробляється у відповідних міністерствах і відомствах, а зведені дані передаються статистичним органам.

Статистичні спостереження *за ознакою часу* здійснення поділяють на поточне, періодичне, одноразове.

Поточне спостереження полягає в безперервному обліку фактів у міру їх виникнення. Воно є найбільш поширеним (облік випуску продукції, реєстрація народжень, шлюбів, смертей тощо).

Періодичне спостереження здійснюється регулярно через однакові проміжки часу (перепис населення раз на 10 років).

Одноразове спостереження виконується епізодично з метою вирішення певних соціально-економічних питань (ефективність використання промислового устаткування, облік закладів і підприємств сфери обслуговування в сільській місцевості на 1 січня тощо).

Залежно від того, скільки одиниць сукупності охоплено спостереженнями, статистичні спостереження поділяють на суцільні та несуцільні.

Суцільне спостереження охоплює усі без винятку одиниці сукупності (статистична звітність, переписи населення тощо

Несуцільне спостереження охоплює обстеженням частину одиниць сукупності. У свою чергу, несуцільні спостереження поділяються на такі види:

– основного масиву;

– вибіркове;

– монографічне;

– анкетне.

Статистичне спостереження залежно від способу одержання даних поділяється на безпосереднє і документальне спостереження та опитування.

Безпосереднє спостереження – реєстрація даних на підставі

безпосереднього огляду, переліку, зважування тощо (облік товарних залишків на складах, у магазинах, перепис фруктових дерев у садах). Дає точні результати, проте трудомістке.

Документальне спостереження ґрунтується на даних різноманітних документів первинного обліку. Є найпоширенішим у разі складання статистичної звітності, обліку природного руху населення.

Опитування – запис відповідей респондента на запитання, які є у статистичному формулярі. Буває експедиційне (перепис населення), кореспондентське, анкетне, опитування у формі самореєстрації (бюджет сім'ї).

Статистичне спостереження складається з комплексу підготовчих робіт, безпосереднього отримання інформації, контролю одержаних даних, їх систематизації та підготовки до подальшої наукової обробки. Для координації усіх цих робіт розробляють *план статистичного спостереження,* який складається з двох частин: програмно-методологічної та організаційної.

Важливим питанням плану статистичного спостереження є складання програми. *Програма спостереження* – перелік питань, на які потрібно отримати відповіді.

Помилки спостереження – розбіжності між даними спостереження і дійсним значенням показників. Розрізняють помилки реєстрації та репрезентативності.

Помилки реєстрації бувають випадкові та систематичні.

Випадкові помилки реєстрації виникають внаслідок дії випадкових причин і відхиляють дані у бік як збільшення, так і зменшення. Вони деякою мірою взаємознищуються і не є небезпечними.

Систематичні помилки реєстрації виникають як наслідок нечіткого формулювання програми спостереження. Вони призводять до викривлення загальних підсумків у бік зменшення або збільшення (взаємно не урівноважуються). Ці помилки бувають *навмисними* і *ненавмисними.* Перші виникають внаслідок свідомого викривлення фактів з метою прикрасити дійсність. Другі зумовлені деякими особливостями одиниць спостереження (люди похилого віку тяжіють до збільшення свого віку або до його округлення). Уникнути таких помилок допомагає роз'яснювальна робота.

Помилки репрезентативності притаманні лише несуцільному спостереженню і виникають тому, що обстежена частина сукупності не повністю відтворює склад у цілому. Усунути їх неможливо, але їх можна обчислити.

Помилки виявляються завдяки контролю даних статистичного спостереження. Контроль буває зовнішнім, арифметичним і логічним.

Зовнішній контроль матеріалів спостереження – перевірка правильності оформлення формулярів (бланків) щодо повноти і наявності записів.

Арифметичний контроль полягає у перевірці (перерахунку) всіх узагальнених показників у формулярах.

Логічний контроль – зіставлення відповідей із вже наявними знаннями, а також відповідей на взаємопов'язані питання (наприклад, у переписному листі записано: вік – 2 роки, освіта – вища). Логічний контроль допомагає виявити помилки, але конкретно не вказує, в чому вони полягають.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає сутність статистичного спостереження?
2. Як класифікуються ознаки при статистичному спостереженні?
3. Перерахуйте вимоги до статистичного спостереження.
4. Окресліть мету й завдання статистичного спостереження.
5. Укажіть об’єкт статистичного спостереження.
6. Що являє собою програма статистичного спостереження?
7. Які інструментарії статистичного спостереження?
8. Укажіть найважливіші принципи та правила проведення статистичного спостереження.
9. Назвіть форми статистичного спостереження. Розкрийте їх сутність.
10. Назвіть способи статистичного спостереження. Розкрийте їх сутність.
11. Що являють собою помилки статистичного спостереження?
12. На які групи поділяються помилки статистичного спостереження?
13. Які види контролю результатів статистичного спостереження використовують статистичні органи?

Приклади розв’язання типових задач

Проводиться анкетне обстеження випускників економічного університету протягом останніх десяти років. Для оцінки якості підготовки фахівців планується опитати переважну більшість випускників, які працюють в економічних підрозділах провідних підприємств, організацій та установ регіону. Обстеження здійснюватиметься на останньому тижні переддипломної практики силами студентів-практикантів.

1) визначити ступінь реєстрації та рівень узагальнення статистичних даних запланованого спостереження.

2) скласти план спостереження, тобто окреслити програмно-методологічні та організаційні питання спостереження.

3) обґрунтувати форму, вид (за ступенем охоплення та часом реєстрації) та спосіб спостереження.

Розв’язок

Залежно від ступеня реєстрації даних статистичне спостереження буває первинним, коли реєструються дані, що надходять від об'єкта, який їх продукує, або вторинним, якщо реєструються раніше зібрані та оброблені дані.

1) Анкетне обстеження випускників економічного університету:

− за ступенем реєстрації статистичних даних є первинним спостереженням, оскільки реєстрація даних здійснюватиметься об'єктом (університетом), який їх продукує;

− за рівнем узагальнення даних є мікрорівневим, бо дані стосуються окремої державної установи, власне випускників одного із закладів вищої освіти регіону.

2) План спостереження включає перелік програмно-методологічних та

організаційних питань, які мають бути вирішені під час обстеження.

2.1. Програмно-методологічні питання плану включають мету, об'єкт, одиницю спостереження та одиницю сукупності, програму спостереження, у тому числі статистичний інструментарій.

2.1.1. Метою спостереження за фаховим рівнем випускників економічного університету є оцінка якості їхньої підготовки у відповідному закладі вищої освіти.

2.1.2. Об'єктом спостереження є випускники економічного університету, які підготовлені закладом протягом останніх десяти років.

2.1.3. Одиницею спостереження (одиниця, від якої отримують інформацію) та одиницею сукупності (носій ознак об'єкта та елемент обліку) є окремий випускник зазначеного економічного університету, оскільки саме випускник надаватиме інформацію про якість отриманих ним в університеті знань і практичних навичок. Одночасно кожен випускник є носієм тих ознак, які підлягають обстеженню.

2.1.4. Програма спостереження включає:

− перелік ознак (запитань), які підлягатимуть реєстрації;

− розробку статистичного інструментарію.

Перелік ознак, які характеризують та впливають на якість підготовки дипломованих фахівців, включатиме:

− достатність теоретичних знань, отриманих в університеті, практичних навичок та вмінь для виконання роботи за фахом;

− причини незадовільної фахової підготовки;

− форма навчання;

− кількість років, що минуло після закінчення університету;

− стаж роботи за фахом;

− стать випускника;

− характер роботи;

− стійкість у виборі освітнього закладу для отримання фахової підготовки.

Статистичним інструментарієм (обліковий документ єдиного зразка, що містить адресну характеристику об'єкта спостереження та статистичні дані про нього) є «Анкета випускника».

2.2. Організаційні питання плану включають визначення органу спостереження, персоналу, об'єктивного та суб'єктивного часу, системи контролю результатів.

Органом спостереження (установа, яка проводить спостереження) є економічний університет, котрий цікавиться якістю підготовки своїх випускників.

Персоналом (особи, які реєструють або збирають дані) є студенти-практиканти від економічного університету, котрі проводитимуть анкетування.

Місце спостереження (місце, де перебувають одиниці спостереження) – це провідні підприємства, організації, установи, в яких працюють випускники університету.

Час спостереження. Встановлюється об'єктивний час, до якого належать

дані, – це період десять останніх років випуску фахівців-економістів.

Суб'єктивний час (час, протягом якого реєструються дані) – останній тиждень (п'ять робочих днів) переддипломної практики студентів університету.

Система контролю даних (забезпечення вірогідності і повноти даних) включає логічний контроль (перевірка сумісності даних порівнянням взаємозалежних ознак) та арифметичний контроль (перевірка зареєстрованих даних шляхом прямих або непрямих перерахунків).

Логічний контроль на сумісність відповідей в «Анкеті випускника» означає перевірку відповідей щодо стажу роботи та періоду, що минув по закінченні університету; щодо характеру роботи та достатності одержаних знань і навичок; задоволеністю освітнім закладом та необхідністю вищої освіти тощо. Арифметичний контроль в анкетному обстеження не здійснюється.

3. Визначення форми, виду та способу спостереження.

3.1. За формою спостереження обстеження фахового рівня випускників є спеціально організованим обстеженням, оскільки такі дані не можливо одержати в процесі звітності, і виконується шляхом опитування.

3.2. Вид обстеження визначається за ступенем охоплення даних та часом їхньої реєстрації.

3.2.1. За ступенем охоплення одиниць обстеження буває суцільне і несуцільне. Анкетне обстеження випускників є несуцільне, зокрема – є обстеженням основного масиву, оскільки передбачається опитати переважну більшість випускників університету, які працюють не в усіх, а лише в провідних підприємствах, організаціях та установах регіону.

3.2.2. За часом реєстрації даних обстеження буває поточним, періодичним або одноразовим, коли воно проводиться в міру виникнення потреби в дослідженні явища чи процесу. Анкетне обстеження випускників є одноразовим обстеженням, оскільки метою не передбачено регулярно відстежувати якість підготовлених університетом фахівців.

3.3. За способом спостереження буває документальним, може здійснюватись як безпосередній облік фактів або як опитування. Зазначене обстеження є опитуванням думок, мотивів, оцінок зі слів респондентів і здійснюється шляхом анкетування випускників університету.



Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. Визначте, до якої форми, виду та засобу спостереження належать:

1. Соціологічні обстеження населення регіону під час передвиборної кампанії президента.
2. Перепис населення.
3. Бюджет ні обстеження домогосподарств.
4. Щомісячний звіт про собівартість продукції.
5. Щорічний звіт про прибутки підприємства.

6. Обстеження цін на ринках міста.

7. Щоденна реєстрація курсу купівлі та продажу валют.

8. Реєстрація народжуваності й смертності, які здійснюють відділи РАГСу та сільські ради.

9. Перепис житлового фонду на 1 січня 2012 року.

10. Моніторинг супермаркетів з метою оцінки якості товарів.

Вкажіть, що є об'єктом спостереження, одиницею спостереження та одиницею сукупності в кожній з перелічених робіт.

ЗАДАЧА 2. З метою вивчення складу студентів за статтю, зростом та середнім рівнем успішності за попередню сесію, а також кількістю пропущених занять проведіть статистичне обстеження студентів групи. Для цього розробіть проєкт плану та програму статистичного обстеження. Вкажіть форму, вид і мету спостереження.

Визначте, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) належіть кожна з відповідей на питання обстеження.

ЗАДАЧА 3. Перепис населення України 2023 р. проводився станом на 24 години з 4-го на 5-е грудня і тривав з 5-го до 14-го грудня включно.

1. Укажіть, до якої форми, виду та засобу спостереження належить перепис населення.

2. Сформулюйте мету проведеного перепису.

3. Визначте об'єкт спостереження, одиницю спостереження та одиницю сукупності.

4. Укажіть об'єктивний і суб'єктивний час перепису.

ЗАДАЧА 4. Перепис населення України 2023 р. проводився з 5-го до 14-е грудня. Критичний момент – 24 години з 4-го на 5-е грудня. Обліковець прийшов:

1. 8-го грудня у родину № 1, де 6-го грудня народилася дитина. Чи повинен обліковець внести дані про народжену дитину до переписного листа?

2. 9-го грудня у родину № 2, де 7-го грудня помер один із членів родини.

Чи повинен обліковець внести дані про померлого до переписного листа?

ЗАДАЧА 5. З метою вивчення думки студентів про якість організації навчального процесу у ВНЗ планується проведення статистичного обстеження.

Для цього розробіть проєкт плану і програму статистичного обстеження. Визначте, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) належить кожна з відповідей на питання обстеження. Визначте, що є об'єктом спостереження, одиницею сукупності та одиницею спостереження. Вкажіть форму, вид і мету цього спостереження.

ЗАДАЧА 6. Розробіть проєкт плану і програму статистичного обстеження для аналізу: а) перспектив працевлаштування випускників закладу вищої освіти; б) якості обслуговування у салоні краси; в) стану та перспектив

розвитку ринку нерухомості; г) інвестиційної привабливості об’єктів приватизації.

Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей. Укажіть вид та спосіб кожного спостереження, до якої форми (словесної, альтернативної, чисельної) слід віднести кожну з наведених відповідей на питання обстеження.

ЗАДАЧА 7. Визначте вид і спосіб таких спостережень:

а) експертна оцінка якості,введеного в дію житла;

б) підбиття підсумків приватизації об’єктів;

в) обстеження соціально-демографічного складу незайнятого населення, яке звернулося в службу зайнятості;

г) фермерських господарств з метою отримання інформації про попит на сільськогосподарську продукцію;

д) комерційних банків з питань їх інвестиційної діяльності;

е) населення регіону з метою отримання інформації про якість послуг мобільного зв’язку.

ЗАДАЧА 8. Зробіть класифікацію статистичних ознак, виділивши первинні та вторинні, кількісні та якісні, дискретні та безперервні, інтервальні та моментні:

а) стать;

б) сімейний стан;

в) оцінка на іспиті;

г) середній бал сесії;

д) розмір ВВП України у 2023 р.;

е) розмір ВВП України у 2023 р. на душу населення;

ж) чисельність населення України на початок 2024 р.;

з) кількість народжених в Україні у 2023р.;

и) кількість народжених в Україні у 2023 р. на 1000 осіб населення;

к) питома вага жінок у середній чисельності населення у 2023 р.;

л) співвідношення чисельності чоловіків і жінок у 2023 р.;

м) видатки державного бюджету на розвиток науки;

н) кількість дітей у родині;

о) рівень освіти;

п) дохід родини.

ЗАДАЧА 9. Визначте одиницю сукупності та одиницю спостереження в наведених нижче прикладах:

а) моніторинг продажу цінних паперів на аукціонах;

б) вивчення думки відвідувачів платних стоматологічних державних і недержавних клінік.

ЗАДАЧА 10. Які організаційні форми спостереження доцільно застосовувати під час обстеження?

а) кількості всіх спільних підприємств та їх реквізитів;

б) платоспроможності клієнтів страхових компаній;

в) показників роботи нотаріальних контор.

ЗАДАЧА 11. Визначте, яку форму, вид і спосіб спостереження доцільно обрати при проведенні обстежень: а) фермерських господарств із метою отримання інформації щодо попиту на сільськогосподарську продукцію;

б) комерційних банків із питань їхньої інвестиційної діяльності;

в) населення регіону з метою отримання інформації щодо якості послуг мобільного зв'язку.

ЗАДАЧА 12. Визначте вид ознак та можливі варіанти відповідей на питання анкети осіб, які звернулися до фірми для одержання консультаційних послуг:

1. Сфера діяльності_____
2. Джерела інформації щодо послуг фірми:
   а) реклама;
   б) колеги або друзі;
   в) особисті контакти зі співробітниками.
3. Необхідність отримання консультації з питань:
   а) управління персоналом;
   б) вивчення попиту;
   в) оподаткування.
4. Яким видам послуг надається перевага:
   а) консультації;
   б) семінари;
   в) курси;
   г) тренінг.
5. Результати консультацій:
   а) є;
   б) немає;
   в) важко визначитись.
6. Витрати на консультаційні послуги (грн)_____.
7. Прибуток (грн)_____.

ЗАДАЧА 13. Визначте перелік найважливіших ознак, які характеризують такі одиниці статистичного обстеження:

а) домогосподарство;

б) заклад вищої освіти;

в) спільне підприємство;

г) комерційний банк.

Укажіть вид ознак.

Практичне заняття № 3. Зведення та групування матеріалів статистичного спостереження

Мета заняття: розглянути сутність понять «зведення» та «групування»; ознайомитися з основними завданнями та видами групувань; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Групування є одним з найважливіших етапів статистичної роботи з цифрами і основою для інших методів аналізу.

Залежно від завдань, що вирішуються, групування поділяють на такі види:

- типологічні;
- структурні;
- аналітичні.

За способом побудови розрізняють прості і комбінаційні групування.

Найважливішими питаннями методології статистичних групувань є вибір групувальної ознаки і утворення груп. Ознаку за якою утворюють групу називають групувальною або основою групування. Групувальна ознака може бути кількісною і атрибутивною (якісною).

Під час групування за кількісною ознакою важливим є визначення інтервалу групування. За величиною інтервали поділяють на рівні і нерівні.

Під час групування за кількісною ознакою треба правильно позначити нижню і верхню межу кожної групи.

Групування статистичних матеріалів проводять у такій послідовності:

- утворюють ранжируваний ряд;
- визначають інтервал групування за формулою:

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n}$$

де i – величина інтервалу;

X_{max} – максимальна величина групувальної ознаки;

X_{min} – мінімальна величина групувальної ознаки;

n – кількість груп;

- визначають межі груп;
- утворюють варіаційний ряд розподілу;
- визначають узагальнюючі показники,
- результати групування оформляють статистичною таблицею;
- роблять короткі висновки.

–

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття «зведення».
2. Яке зведення називається простим?
3. Яке зведення називається складеним?
4. З яких операцій складається зведення?
5. Що являє собою статистичне групування?
6. Назвіть види групувань. Розкрийте їх сутність.
7. Які питання вирішують при проведенні групування?

Приклади розв'язання типових задач

Визначити валовий збір зернових культур у кожному господарстві. Провести групування господарств за врожайністю зернових культур, розподілити їх на три групи з рівними інтервалами.

Визначити за кожною з груп:

– кількість господарств у групі;

– валовий збір;

– посівну площу;

– середню урожайність з кожної групи та у господарствах. Оформити статистичною таблицею.

Розв'язок

Урожайність і посівна площа зернових культур господарств

Номер господарства	Урожайність, ц/га	Посівна площа, га
Символи	У	П
1	34,8	270
2	40,2	350
3	26,2	423
4	39,6	750
5	33,6	620
6	34.2	480
7	32.4	640
8	45,1	820
9	41,6	650
10	36,2	800
11	28,5	418
12	34,6	720

Ранжований ряд господарств з урожайності зернових культур

Номер господарства	Урожайність, ц/га	Посівна площа, га	Валовий збір
	У	П	УП
3	X_{min} 26,2	423	11082
11	28,5	418	11913
7	32,4	640	20736
5	33,6	620	20832
6	34,2	480	16416

12	34,6	720	24912
10	36,2	800	28960
1	38,4	270	10368
4	39,6	750	29700
2	40,2	350	14070
9	41,6	650	27040
8	45,1 X_{max}	820	36982
Разом	**X**	6941	253011

Величина інтервалу становитиме:

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n} = \frac{45.1 - 26.2}{3} = \frac{18.9}{3} = 6.3$$

Групування господарств за врожайністю зернових культур

Групи господарств За урожайністю зернових, ц/га	Кількість господарств у групі	Урожайність, ц/га	Посівна площа, га	Валовий збір, ц
	n	У	П	УП
26,2 - 32,5	3	29,5	1481	43731
32,5 - 38,8	5	35,1	2890	101488
38,8-45,1	4	41,9	2570	107792
Разом і в середньому	12	36,5	6941	253011

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1**.** У результаті вивчення попиту населення на зимове чоловіче взуття отримали дані про продаж зимових чоловічих чобіт таких розмірів: 39, 41, 40, 38, 43, 41, 40, 42, 41, 42, 38, 40, 43, 39, 41, 40, 42, 43, 41, 41, 42, 40, 41, 38, 44, 42, 40, 42, 41, 42, 42, 39, 42, 43, 42, 44, 41, 43, 40, 40, 41, 42, 40, 41, 42, 43, 39, 41, 42, 42.

Для узагальнення цієї інформації Побудуйте дискретний ряд розподілу, зіставити результати з типовою шкалою пошиття цього взуття. Побудуйте і зіставте графіки типової шкали та ряду розподілу, зробіть висновки щодо відповідності попиту пропозиції.

Типова шкала пошиття чоловічого взуття

Розмір	37	38	39	40	41	42	43	44	Всього
Кількість пар, % до підсумку	2	8	14	22	26	20	6	2	100

ЗАДАЧА 2. Маємо таку інформацію про тарифні розряди 50 робітників: 5, 4, 2, 1, 6, 3, 3, 4, 3, 2, 2, 5, 6, 4, 3, 5, 4, 1, 2, 3, 3, 4, 1, 6, 5, 1, 3, 4, 3, 5, 4,3, 4, 3, 6, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 6, 5, 4, 4, 3, 2, 3, 5.

Здійсніть:

1) групування робітників за тарифним розрядом;
2) групування робітників за рівнем кваліфікації виділивши три групи:
   а) низької кваліфікації (1-й, 2-й розряди);

б) середньої кваліфікації (3-й, 4-й розряди);
в) високої кваліфікації (5-й, 6-й розряди).
Визначте види групувань.

ЗАДАЧА 3. Існує така інформація про кількість продавців у магазинах: 13, 38, 58, 12, 64, 19, 46, 4, 3, 16, 3, 10, 4, 23, 2, 45, 9, 43, 42, 16, 74, 37, 10, 5, 62, 16, 79, 7, 43,31, 42, 21, 6, 11, 21, 11, 146, 12, 2, 6, 4, 29, 7, 42, 32,7, 5, 8, 57, 8, 23, 9, 19, 20.

Побудуйте інтервальний варіаційний ряд розподілу, об'єднавши дані у шість груп з однаковими інтервалами. Ряд розподілу зобразіть графічно.

ЗАДАЧА 4. У таблиці наведено дані про товарооборот у 30 магазинах міста у звітному періоді.

Побудуйте ряд розподілу магазинів за рівнем виконання плану товарообороту, створивши три групи: не виконали план, виконали план на 100-102 %, перевиконали план більш ніж на 102 %. Визначте питому вагу магазинів у кожній групі. Відобразіть графічно.

№ з/п	Товарооборот		Кількість працівників	№ з/п	Товарооборот		Кількість працівників
	тис. грн	% до планового			тис. грн	% до планового	
1	120	106,0	13	16	170	104,0	15
2	130	102,0	15	17	160	102,5	13
3	150	100,5	28	18	130	103,0	11
4	201	98,0	25	19	101	98,0	10
5	131	100,2	14	20	201	100,5	20
6	100	108,0	10	21	200	100,4	23
7	110	100,2	12	22	110	95,1	10
8	181	101,5	19	23	161	102,0	13
9	190	102,1	20	24	210	100,6	24
10	180	97,0	17	25	230	102,2	27
11	160	103,0	15	26	190	102,4	20
12	170	107,0	16	27	220	101,0	22
13	120	102,0	14	28	211	101,6	21
14	141	94,0	17	29	141	100,2	18
15	140	102,0	14	30	150	102,5	17

ЗАДАЧА 5. Маємо такі дані про виконання магазинами району плану товарообороту за I квартал:

1) 28 магазинів не виконали план (план – 87 тис. грн, фактично реалізовано товарів на 79 тис. грн, у тому числі:

а) три магазини виконали план менш ніж на 80 % (план 8,7 тис. грн, фактично – 6,8 тис. грн);

б) п'ять магазинів виконали план у межах 80-90 % (план 28,3 тис. грн, фактично – 25 тис. грн);

2) 218 магазинів виконали план товарообороту (план 28697 тис. грн, фактично – 3074 тис. грн, у тому числі 12 магазинів виконали план більш ніж на 110% (план 10432 тис. грн, фактично – 12294 тис. грн).

1. Побудуйте статистичну таблицю, підметом якої будуть такі групи магазинів за рівнем виконання плану товарообороту (%): до 80; 80-90; 90-100; 100-110; 110 і більше.
2. Обчисліть рівень виконання плану по кожній групі та в цілому.
3. Визначте вид таблиці.

ЗАДАЧА 6**.** За даними задачі 5 розподілити магазини за обсягом товарообороту на 5 груп. В кожній групі обчисліть кількість магазинів, загальний обсяг товарообороту, кількість працівників загальну та в розрахунку на один магазин. Визначте вид групування, зробіть висновки.

ЗАДАЧА 7**.** Згідно з наведеною нижче інформацією за звітний період по 30 магазинах міста скласти комбінаційну таблицю, розподіливши магазини на шість груп за обсягом товарообороту з прогресивно зростаючими інтервалами та на чотири групи за розміром товарних залишків. Зробіть висновки.

№ з/п	Товарооборот за місяць, тис. грн	Товарні залишки у днях	№ з/п	Товарооборот за місяць, тис. грн	Товарні залишки у днях
1	2	120	16	80	46
2	4	118	17	95	44
3	5	117	18	120	42
4	7	85	19	140	42
5	10	80	20	180	39
6	15	65	21	200	37
7	17	60	22	221	36
8	25	59	23	290	35
9	29	54	24	328	34
10	33	54	25	396	34
11	39	52	26	475	33
12	44	50	27	500	34
13	48	48	28	510	31
14	59	47	29	528	31
15	70	46	30	571	30

ЗАДАЧА 8. Зробіть наведені дані порівнянними. За основу групування візьміть дані району 2.

Район 1		Район 2	
Групування підприємств за кількістю працівників	Кількість підприємств, % до підсумку	Групування підприємств за кількістю працівників	Кількість підприємств, % до підсумку
До 100	31	До 200	33
100-500	39	200-500	30
500-1000	15	500-2000	18
1000-3000	11	2000-5000	15

3000-10000	3	5000-10000	2
10000 і більше	1	10000 і більше	2
Всього	100	Всього	100

ЗАДАЧА 9. Темпи зростання виробництва засобів виробництва та виробництва предметів споживання у 2023 р. порівняно з 2018 р. становили 114 та 111 %, а питома вага виробництва засобів виробництва та предметів споживання у загальному обсязі виробництва промислової продукції дорівнювала у 2018 р. 73,4 та 26,6 %, у 2023 р. – 74 та 26 % відповідно. Складіть за цими даними статистичну таблицю, вкажіть вид групування та вид таблиці.

ЗАДАЧА 10. Маємо групування працівників двох магазинів за розміром заробітної плати. Зробіть інформацію по двох магазинах порівнянною.

Магазин 1		Магазин 2	
Зарплата, у. г. о.	Кількість працівників, %	Зарплата, у. г. о.	Кількість працівників, %
До 1000	9	До 900	10
1000-1200	20	900-1100	35
1200-1400	51	1100-1400	40
1400-1800	20	1400-1700	15
Всього	100	Всього	100

ЗАДАЧА 11. За даними щодо 24 заводів однієї з галузей промисловості, наведеними нижче у таблиці. Побудуйте комбінаційну таблицю, розподіливши на чотири групи за обсягом середньорічної вартості основних фондів та на три групи за обсягом валової продукції. Зробіть висновки.

№ з/п	Середньорічна вартість основних фондів, млн грн	Валова продукція, млн грн	№ з/п	Середньорічна вартість основних фондів, млн грн	Валова продукція, млн грн
1	16	15	13	10	11
2	30	42	14	74	75
3	33	45	15	45	58
4	90	44	16	80	75
5	30	20	17	60	60
6	52	42	18	87	80
7	31	40	19	86	65
8	6	4	20	19	9
9	30	36	21	47	45
10	56	8	22	27	23
11	35	30	23	29	32
12	9	6	24	70	70

ЗАДАЧА 12. За даними задачі 11 розподіліть заводи на чотири групи за розміром валової продукції. В кожній групі та в цілому обчисліть кількість підприємств, валову продукцію всього і в середньому на один завод.

ЗАДАЧА 13. У 2020 р. у країні реалізували тканин на 1128 тис. грн., у тому числі бавовняних на 762, вовняних – на 190, шовкових на 109, льняних – на 67 тис. грн. У 2023 р продаж тканин становив у цілому по країні 5005 тис. грн., у тому числі бавовняних – 1763, вовняних – 1389, шовкових – 1504, льняних – 349 тис. грн.

Складіть статистичну таблицю реалізації тканин. Обчисліть питому вагу окремих груп тканин у загальному обсязі реалізації, занесіть у таблицю.

ЗАДАЧА 14 За умовою задачі 3 розподіліть магазини за кількістю продавців на п’ять груп з прогресивно зростаючими інтервалами. У кожній групі визначте кількість магазинів, кількість продавців всього і в середньому на один магазин.

ЗАДАЧА 15. За умовою задачі 5 розподіліть магазини на чотири групи за кількістю працівників. У кожній групі та в цілому обчисліть кількість магазинів, товарооборот усього і в середньому на один магазин.

Практичне заняття № 4. Абсолютні та відносні величини

Мета заняття: розглянути сутність абсолютних і відносних статистичних величин; засвоїти їх види, одиниці виміру, форми вираження та способи розрахунку; набути навичок розв’язання задач.

Теоретичні відомості

Відносна величина планового завдання (ВВПЗ) – показує на скільки відсотків передбачається змінити рівень показника у звітному періоді порівняно з базисним. Розраховується у формі коефіцієнта чи відсотка.

$$ВВПЗ = \frac{Упл}{Уо},$$

де $У_{пл}$ – плановий рівень показника у звітному періоді.

$У_о$ – фактичний рівень показника у базисному періоді.

Відносна величина виконання плану (ВВВП) – показує на скільки відсотків фактично перевиконано або недовиконано планове завдання у звітному періоді. Тобто це процентне відношення фактично досягнутого рівня до запланованого за відповідний період часу (місяць, квартал і т.д.). Розраховується у формі коефіцієнта чи відсотка.

$$ВВВП = \frac{У_1}{Упл},$$

де $У_1$ – фактичний рівень показника у звітному періоді

Відносна величина динаміки (ВВД) – показує на скільки відсотків змінився рівень показника у звітному періоді порівняно з базисним. В залежності від характеру бази порівняння, розрізняють відносні величини динаміки із змінною базою порівняння (ланцюгові), або постійною базою - базисні. Розраховується у формі коефіцієнта чи відсотка.

$$ВВД = \frac{У_1}{Уо},$$

Між відносними величинами планового завдання, виконання плану та динаміки існує взаємозв'язок:

$$ВВД = ВВПЗ \times ВВВП$$

Відносні величини структури (ВВС) характеризують питому вагу окремих частин досліджуваної сукупності в загальному її обсязі. Їх обчислюють шляхом відношення частини до цілого. Розраховуються у формі коефіцієнта чи відсотка.

$$ВВС = \frac{Частина\ сукупності}{Сукупність\ загалом}$$

Відносні величини координації (ВВК) характеризують співвідношення частин цілого між собою. За допомогою відносних величин координації визначають, скільки одиниць даної частини цілого припадає на 1, на 100, на 1000, на 10000 одиниць іншої частини, взятої за базу порівняння.

$$ВВК = \frac{Одна\ частина\ сукупності}{Друга\ частина\ сукупноств}$$

Відносна величина порівняння характеризує співвідношення однойменних величин, що стосуються одного й того ж періоду або моменту часу, різних об'єктів чи територій. Показує, у скільки разів порівнювана величина перевищує базисну.

Відносні величини інтенсивності (ВВІ) – їх отримують шляхом зіставлення різнойменних абсолютних величин, пов'язаних між собою, які не являються складовими цілого.

$$ВВІ = \frac{Обсяг\ певного\ явища}{Обсяг\ середовища,\ якому\ це\ явище\ властиве}$$

У порівняльному аналізі використовуються кратні співвідношення не лише абсолютних величин. Комплексна й всебічна характеристика закономірностей суспільного життя передбачає порівняння середніх і відносних величин.

Питання для самоконтролю

1. Що називають статистичним показником?
2. Назвіть види статистичних показників.
3. Які вимоги пред'являють до статистичних показників?
4. Що характеризують абсолютні величини? Назвіть їх види.
5. Що характеризують відносні статистичні величини? Назвіть способи їх подання.
6. Як класифікуються відносні величини?
7. Охарактеризуйте види відносних величин.

Приклади розв'язання типових задач

Є такі дані по підприємству:

Випуск продукції, тис. грн.

2022 рік	2023 рік	
	План	Факт
$У_0$	$У_{ПЛ}$	$У_1$
280,0	331,8	309,6

Визначити відносні величини планового завдання, виконання плану та динаміки. Зробити висновки.

Розв'язок

1. Відносна величина планового завдання:

$$ВВПЗ = \frac{Упл}{Уо} = \frac{331,8}{280,0} = 1,185 \ (+18,5\ \%)$$

Висновок: планом на 2019 р. передбачалось збільшити випуск продукції на 18,5 %.

2. Відносна величина виконання плану:

$$ВВВП = \frac{У_1}{Упл} = \frac{309,6}{331,8} = 0,933 \ (-6,7\ \%)$$

Висновок: фактично план випуску продукції у 2019 р. було недовиконано на 6,7 %.

3. Відносна величина динаміки:

$$ВВД = \frac{У_1}{Уо} = \frac{309,6}{280,0} = 1,106 \ (+10,6\ \%)$$

Висновок: у 2019 р. порівняно з 2018 р. випуск продукції збільшився на 10,6 %.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. Було видобуто за звітний період: вугілля – 700 млн т; нафти – 1000 млн. т; газу – 500 млрд $м^3$. Обчисліть видобуток палива в умовних одиницях, якщо середні еквіваленти перерахунку такі: вугілля – 0,8; нафти – 1,3; газу – 1,2.

ЗАДАЧА 2. За звітний період фабрика виробила зошитів (тис. штук): на 12 аркушів – 50; на 24 аркуші – 20; на 60 аркушів – 15; на 96 аркушів – 50. Обчисліть загальне виробництво зошитів в умовно-натуральному вимірнику, якщо за умовну одиницю прийняти зошит на 12 аркушів.

ЗАДАЧА 3. За договірним зобов'язанням підприємство повинно виробити продукції на 400 тис. грн. Фактично за рік воно виробило і відправило продукції на 450 тис. грн. У минулому році фактичне виробництво продукції становило 395 тис. грн. Обчисліть відносні величини виконання плану, планового завдання та динаміки. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 4. За наведеною нижче інформацією щодо торговельного підприємства обчисліть:

1) відсоток продовольчих та непродовольчих товарів у загальному обсязі товарообороту;
2) динаміку товарообороту в товарних групах і в цілому;
3) відносні величини виконання плану та планового завдання.
4) Зробіть висновки.

Група товарів	Товарооборот, тис. грн		
	Минулий рік	Звітний рік	
		План	фактично
Продовольчі	5200	5300	5400
Непродовольчі	8800	9000	9050

ЗАДАЧА 5. За наведеними нижче даними про кількість населення обчисліть відносні величини структури та динаміки. Зробіть висновки.

Населення	Рік			
	2020	2021	2022	2023
Міське	1200	1247	1281	1282
Сільське	800	733	689	691
Всього	2000	1980	1970	1973

ЗАДАЧА 6. Зі звітів трьох заводів відомо, що фактичний обсяг реалізованої продукції у звітному періоді становив 460, 240, 300 млн грн. План реалізації продукції перший завод виконав на 105%, другий на 100, третій на 98 %. Обчисліть загальний відсоток виконання плану реалізації продукції трьома заводами разом.

ЗАДАЧА 7. На 1 січня 2022 р. в Україні проживало 42,3 млн населення, в сільській місцевості – 13,4 млн, у містах – 28,9 млн. Територія країни 603,7 тис. км^2. Обчисліть:
1) відсоток сільського та міського населення;
2) густоту населення;
3) співвідношення міського та сільського населення.

ЗАДАЧА 8. Планом передбачено збільшити виробництво продукції за рік на 3 %. Фактично воно зросло на 5 %. Обчисліть рівень виконання плану виробництва продукції.

ЗАДАЧА 9. За наведеною нижче інформацією обчисліть:
1) рівень виконання плану товарообороту за рік;
2) питому вагу фактичного товарообороту по кварталах року;
3) динаміку товарообороту за кожний квартал та до I кварталу року.

Показник	Квартал				Рік
	I	II	III	IV	
План товарообороту, млн грн	3,0	3,2	3,1	3,3	12,6
Рівень виконання плану, %	101,0	104,7	99,0	102,0	?

ЗАДАЧА 10. Планом передбачалося зменшення витрат електроенергії підприємством на 5 % за рік. Фактично вони зменшилися на 6 %. Обчисліть відсоток виконання плану з економії електроенергії.

ЗАДАЧА 11. За наведеною нижче інформацією обчисліть відсоток виконання плану товарообороту в цілому по магазину за кожний квартал та за півроку.

Відділ магазину	I квартал		II квартал	
	План товарообороту, тис. грн	Виконання плану, %	Фактичний товарооборот, тис. грн	Виконання плану, %
Гастрономія	500	96	520	102
Бакалія	100	102	98	100
Кондвироби	400	105	550	110

ЗАДАЧА 12. Обчисліть відносні величини динаміки, структури, координації за наведеними у таблиці даними. Зробіть висновки.

Дата	Кількість населення, млн осіб	
	Чоловіки	жінки
1.01.2020	22,00	26,10
1.01.2021	21,95	26,00
1.01.2022	21,80	25,50
1.01.2023	21,73	25,07

ЗАДАЧА 13. За даними щодо товарообороту району обчисліть усі можливі відносні величини. Зробіть висновки.

Рік	Товарооборот, млн грн	Форма власності		
		Державна	приватна	колективна
2022	310,2	105,5	24,0	180,7
2023	314,0	103,6	27,0	183,4

ЗАДАЧА 14. У звітному році прибуток підприємства досяг 5 млн грн проти 4,5 млн грн у минулому році. Планом передбачалося порівняно з минулим роком обсяг прибутку збільшити на 10 %. Обчисліть усі можливі відносні величини і зробіть висновки.

ЗАДАЧА 15. У 2023 р. у світі проживало 45,08 млн українців. Обчисліть відносні величини структури та порівняння, якщо відомо, що проживало українців (млн осіб): в Україні – 42,3 в Америці – 1,55, в Канаді – 0,81, в країнах Західної Європи – 0,33, в Австралії – 0,09.

Практичне заняття № 5. Середні величини

Мета заняття: розглянути сутність середніх величин, визначити їх значення та умови використання; засвоїти види середніх величин, способи їх обчислення та запам'ятати розрахункові формули; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Залежно від економічної суті осереднювальних величин (ознак) та наявної первинної інформації застосовуються різні види середніх величин.

Схематично види середніх величин можна зобразити так:

Характер первинних даних	
індивідуальні значення	згруповані дані
Степенева середня	
проста – $\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum x^k}{n}}$	зважена – $\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum x^k f}{\sum f}}$
Середня арифметична ($k = 1$)	
проста – $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	зважена – $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Середня гармонійна ($k = -1$)	
проста – $\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	зважена – $\bar{x} = \frac{\sum z}{\sum \frac{z}{x}}$
Середня квадратична ($k = 2$)	
проста – $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	зважена – $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 \cdot f}{\sum f}}$

Середня арифметична застосовується при обчисленні середнього рівня варіюючої ознаки. Середня квадратична застосовується для визначення міри варіації, а середня геометрична – для характеристики середнього темпу росту, тобто в рядах динаміки.

Питання для самоконтролю

1. Яке значення має середня величина у статистиці?
2. Назвіть види та форми середніх величин.
3. У яких випадках використовується середня арифметична? Наведіть формули для розрахунку середньої арифметичної простої та зваженої.
4. У яких випадках використовується середня гармонічна? Наведіть формули для розрахунку середньої гармонічної простої та зваженої.
5. У яких випадках використовується середня квадратична? Наведіть формули для її обчислення.

Приклади розв'язання типових задач

Приклад 1. Результати складання іспиту із статистики були такими:

Бал (x)	Число студентів (f)
2	5
3	12
4	10
5	3
Разом:	30

Визначити успішність студентів.

Розв'язок

За формулою середньої арифметичної простої визначимо успішність студентів:

$$\bar{x} = \frac{5 \cdot 2 + 3 \cdot 12 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 3}{30} = 3{,}4$$ бала.

Отже, середній бал іспиту становить 3,4 бала.

Приклад 2. По одному з підприємств маємо такі дані:

Групи робітників за професією	Число робітників	Середній виробіток, шт.
токарі	40	253,0
слюсарі	40	224,5
фрезерувальники	20	244,0
Разом	100	x

Визначити середній виробіток працівників.

Розв'язок

За формулою середньої арифметичної зваженої визначимо середній виробіток працівників:

$$\bar{x} = \frac{253 \cdot 40 + 224.5 \cdot 40 + 244 \cdot 20}{100} = 239.8 шт.$$

Приклад 3. Визначити модальний та медіанний вік медіанний вік чоловіків-одинаків.

Вік x, років	До 20	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70 і старше	Разом
Частка вікової групи w, %	4,9	20,1	15,5	15,2	17,0	13,0	14,3	100

Розв'язок

Модальний вік розраховують за формулою

$$Mo = x_0 + h \cdot \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}.$$

де X_0 – нижня межа модального інтервалу;

h – ширина модального інтервалу;

f_m, f_{m-1}, f_{m+1} – відповідно частота (частка) модального, попереднього і наступного інтервалів відносно модального.

Модальний віковий інтервал становить від 20 до 29 років, бо йому відповідає найбільша частота (f_m = 20,1):

$$Mo = 20 + 9 \cdot \frac{(20.1 - 4.9_1)}{(20.1 - 4.9) + (20.1 - 15.5)}. = 26.9,$$

тобто найбільш поширеним віком серед чоловіків-одинаків є вік близько 27 років.

Медіанний вік визначають за формулою

$$Mo = x_0 + h \cdot \frac{\sum f / 2 - S_{m-1}}{f_m}.,$$

де X_0 – нижня межа медіанного інтервалу;

h – ширина медіанного інтервалу;

S_{m-1} – сума накопичених частот (часток) в інтервалі, що передує медіанному;

f_m – частота (частка) медіанного інтервалу.

Порядковий номер центральної варіанти відповідає частці 50. У графі накопичених частот ця варіанта знаходиться в групі 40–49 років. Отже,

$$Mo = 40 + 9 \cdot \frac{100 / 2 - 40.5}{15.2}. = 45.6,$$

Половина чоловіків-одинаків перебуває у віці до 45,6 року, а інша – старші 45,6 року.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1**.** Існує така інформація за місяць:

Працівник	Кількість відпрацьованих людино-днів
Ткаченко І. С.	18
Тарасенко Г. П.	20
Федорченко Є. П.	23
Сердюк І. І.	24
Баранівська С. С.	25

Обчисліть середню кількість відпрацьованих людино-днів одним працівником.

ЗАДАЧА 2. Обчисліть середню собівартість 1 ц хліба та середньоквартальну випічку хліба. Які види середніх застосовували для обчислення?

Вихідні дані:

Показник	Квартал			
	I	II	III	IV
Випічка хліба, ц	2100	2150	2400	2200
Собівартість 1 ц, у. г. о.	14,1	15,0	15,2	14,3

ЗАДАЧА 3. З 20 продавців секції жіночого взуття на обслуговування одного покупця п’ять продавців витрачають по 10 хвилин кожний, 12 продавців – по 12 хвилин; три продавці – по 15 хвилин. Обчисліть середні витрати часу продавців на обслуговування одного покупця.

ЗАДАЧА 4. Існують дані про обсяг товарообороту магазину по п’ятиденках наростаючим підсумком:

П’ятиденка	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а	6-а
Товарооборот наростаючим підсумком, тис. грн	12	25	39	55	78	103

Обчисліть:
1) середній товарооборот за одну п’ятиденку;
2) питому вагу кожної п’ятиденки у загальному товарообороті.

ЗАДАЧА 5. За наведеною у таблиці інформацією обчисліть:
1) середні витрати сировини на виробництво одиниці продукції;
2) модальні витрати сировини.

Номер підприємства	Витрати сировини, кг	
	на одиницю продукції	на всю вироблену продукцію
1	0,6	150
2	0,7	126
3	0,9	261
4	0,4	200

ЗАДАЧА 6. Три робітники протягом тижня витрачали на виготовлення однієї деталі відповідно 40, 60 і 80 хвилин. Скільки часу в середньому витрачав робітник на виготовлення однієї деталі?

ЗАДАЧА 7. За наведеними нижче даними щодо групування підприємств за кількістю працівників обчисліть:

1) середньорічну чисельність працівників на одне підприємство, способом моментів;

2) моду і медіану.

Зробіть висновки.

Середньорічна кількість працівників, осіб	Кількість працівників, % до підсумку
До 100	24
100-200	20
200-300	34
300-400	12
400-500	10

Всього	100

ЗАДАЧА 8. За інформацією по підприємству, наведеною у таблиці, обчисліть відсоткове виконання плану виробництва продукції в цілому по підприємству за кожний квартал та за півроку. Які види середніх застосували?

Відділ	I квартал		II квартал	
	План виробництва товарів, тис. грн	Виконання плану, %	Вироблено продукції, тис. грн	Виконання плану, %
1-й	1200	98	1250	100
2-й	600	105	620	102
3-й	900	102	930	103
Всього	2700	?	2800	?

ЗАДАЧА 9**.** В універмазі у відділі «Взуття» середня заробітна плата продавця 8450 грн., у відділі «Трикотаж» – 9500 грн. Якщо кількість продавців у відділі «Взуття» збільшити у 1,5 разу, а у відділі «Трикотаж» в 1,1 разу, то як зміниться середня заробітна плата у двох відділах разом?

ЗАДАЧА 10. За даними, наведеними у таблиці, обчисліть середню ціну 1 кг цукерок.

Показник	Сорт цукерок		
	а	б	в
Ціна за 1 кг, грн	140	85	200
Вартість проданих цукерок, грн	700	850	600

ЗАДАЧА 11**.** Існує така інформація про розподіл працівників за розміром заробітної плати:

Заробітна плата, грн	До 8000	8000-8500	8500-9000	9000 та більше	Всього
Кількість працівників	10	12	15	3	

Обчисліть:

1) способом моментів середню заробітну плату працівника;
2) модальну зарплату;
3) медіану.

ЗАДАЧА 12**.** За даними задачі 2 обчисліть модальну собівартість 1 ц хліба.

ЗАДАЧА 13. Існують такі дані про розподіл сімей за кількістю їх членів:

Кількість членів сімей	1	2	3	4	5	Всього
Кількість сімей	2	12	23	10	3	50

Обчисліть:

1) звичайним способом і способом моментів середню кількість сімей;
2) моду і медіану.

ЗАДАЧА 14**.** Маємо таку інформацію про групування працівників за стажем роботи:

Групи працівників за стажем роботи, роки	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	Більше 11	Всього
Кількість працівників	26	30	25	12	5	2	100

Обчисліть:

3) звичайним способом і способом моментів середній стаж роботи працівника;
4) моду і медіану.

ЗАДАЧА 15. За наведеною нижче інформацією по підприємству обчисліть середню кількість виробленої продукції одним робітником, моду, медіану.

Виготовлено продукції за зміну, штук	8	9	10	11	12	Всього
Кількість робітників	3	8	12	5	2	30

Практичне заняття № 6. Показники варіації

Мета заняття: набути уявлення про сутність варіації; засвоїти показники варіації та способи їх розрахунку; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Для характеристики варіації використовують такі показники:

- розмах варіації;
- середнє лінійне відхилення;
- дисперсію;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Формули розрахунку показників варіації:

Статистична характеристика варіації	Форма, зумовлена відсутністю чи наявністю статистичних ваг	
	незважена	зважена
Розмах варіації	$R = x_{max} - x_{min}$	$R = x_{max} - x_{min}$
Середнє лінійне відхилення	$d_{\text{н}} = \frac{\Sigma\lvert x_i - \bar{x}\rvert}{n}$	$d_{\text{з}} = \frac{\lvert x_i - \bar{x}\rvert n_i}{\Sigma n_i}$
Дисперсія (девіата, середній квадрат відхилень)	$\sigma_{\text{н}}^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n}$	$\sigma_{\text{з}}^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 n_i}{\Sigma n_i}$
Середнє квадратичне відхилення	$\sigma_{\text{н}} = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n}}$	$\sigma_{\text{з}} = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 n_i}{\Sigma n_i}}$
Коефіцієнт варіації: по варіаційному розмаху (коефіцієнт осциляції)	$V_R = \frac{R}{\bar{x}}100$	$V_R = \frac{R}{\bar{x}}100$
по середньому лінійному відхиленню (нерівно та)	$V_d = \frac{d_{\text{н}}}{\bar{x}}100$	$V_d = \frac{d_{\text{з}}}{\bar{x}}100$
по середньому квадратичному відхиленню	$V_\sigma = \frac{\sigma_{\text{н}}}{\bar{x}}100$	$V_\sigma = \frac{\sigma_{\text{з}}}{\bar{x}}100$

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає сутність варіації? Обґрунтуйте її значення.
2. Назвіть основні показники варіації.
3. Окресліть мету використання показників варіації у статистиці.

Приклади розв'язання типових задач

За даними про ступінь використання енергетичного устаткування підприємством визначити середній коефіцієнт використання устаткування, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Зробити висновки.

Коефіцієнт використання, %	До 70	75-80	80-85	85-90	90 і більше
Кількість одиниць устаткування	12	28	35	24	16

Розв'язок

Для визначення необхідних показників створимо нову таблицю:

Коефіцієнт використання, %	Кількість одиниць устаткування, f	x	xf	$\sum f$	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
До 70	12	67,5	810	12	-14,67	215,21
75-80	28	77,5	2170	40	-4,67	21,81
80-85	40	82,5	3300	80	0,33	0,11
85-90	24	87,5	2100	104	5,33	28,41
90 і більше	16	92,5	1480	120	10,33	106,71
Разом	120		9860			372,25

Визначимо спочатку середній коефіцієнт використання устаткування:

$\bar{x}$ = 9860 : 120 = 82,17%.

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{372,25}{120}} = \sqrt{3,10} = 1,76.$$

Дисперсія: $\sigma^2 = \frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n} = \frac{372,25}{120} = 3,10$.

Коефіцієнт варіації: $V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{1,76}{82,17} 100\% = 0,021 або 2,1\%$.

Показники варіації дозволяють дати оцінку відхилень варіації від середньої. Значення коефіцієнту варіації свідчить про те, що розглянута сукупність кількісно однорідна, оскільки $V_\sigma < 33,0\%$.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. У таблиці наведено розподіл оцінок, одержаних студентами двох груп на іспиті зі статистики.

Оцінка	Кількість студентів	
	Група 1	Група 2
5	5	2
4	9	8
3	10	12
2	1	3
Всього	25	25

За допомогою середнього квадратичного відхилення та коефіцієнта варіації визначте, в якій групі успішність студентів є рівномірнішою.

ЗАДАЧА 2. За наведеною у таблиці інформацією обчисліть розмах варіації, середнє лінійне та квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації виробітку робітника. Зробіть висновки.

Номер підприємства	Середній виробіток на одного робітника, тис. грн	Кількість робітників
1	3580	10
2	4200	12
3	3800	15
Всього	-	37

ЗАДАЧА 3. Заробітна плата працівників за місяць становила: 230, 235, 248, 252, 260, 267, 269, 271, 275, 277 у. г. о. Обчисліть середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації заробітної плати. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 4. За наведеними нижче даними обчисліть способом моментів середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

Термін горіння електролампи, тис. год	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	Всього
Кількість ламп	10	39	86	67	19	4	

Обчисліть дисперсію двома спрощеними способами. Який спосіб є доцільнішим?

ЗАДАЧА 5. Маємо дані про розподіл сімей за кількістю дітей:

Кількість дітей	1	2	3	4	5	Всього
Кількість сімей	23	15	7	3	2	50

Визначити середню кількість дітей в сім'ї.

ЗАДАЧА 6. За наведеними нижче даними обчисліть середнє лінійне відхилення, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

Кількість робочих місць	2	3	4	5	6	7	8	Всього
Кількість магазинів	13	18	23	26	11	7	2	100

ЗАДАЧА 7. За наведеною нижче інформацією про банк визначте, який показник характеризується більшою варіацією.

Показник	Середня величина	Середнє квадратичне відхилення
Розмір позики, млн грн	132	55
Термін позики, дні	40	12

ЗАДАЧА 8. Середня відсоткова ставка виданих кредитів (кредит 5 млн. грн.) у різних акціонерних банках становила: 15, 14, 16, 17, 12, 13, 18, 11, 19, 20 %. Обчисліть показники варіації кредитної ставки.

ЗАДАЧА 9. За наведеними нижче даними про обсяг товарообороту магазину по п'ятиденках за місяць обчисліть показник варіації. Зробіть висновки.

П'ятиденка	1	2	3	4	5	6	Всього
Товарооборот, тис. грн	12	13	14	16	20	25	100

ЗАДАЧА 10. Відповідно до наведеної нижче інформації по району обчисліть середню врожайність гречки з 1 га, показники варіації. Зробіть висновки.

Врожайність гречки, ц/га	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	Всього
Посівна площа, га	17	20	27	23	13	100

ЗАДАЧА 11. Виконання договірних зобов'язань постачання пряжі п'ятьма фабриками трикотажній фабриці характеризується такими даними (%): вересень – 102, 101, 104, 105, 95; жовтень – 97, 103, 106, 101, 102. Визначте за допомогою показників варіації, в якому місяці виконання договірних зобов'язань було рівномірнішим.

ЗАДАЧА 12. За наведеною нижче інформацію про кількість вироблених деталей різними за чисельністю групами токарів обчисліть розмах варіації виробітку деталей та середнє лінійне відхилення.

Кількість деталей, штук	10	12	14	16	18	Всього
Кількість токарів з відповідним виробітком	10	30	100	40	20	

ЗАДАЧА 13. За даними задачі 12 обчисліть середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 14. Для визначення середнього відсотка бракованого товару було перевірено 100 партій і отримано такі результати:

Відсоток браку	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	Всього
Кількість партій товару	8	24	42	17	9	

Обчисліть розмах варіації, середнє лінійне відхилення, коефіцієнт варіації. Зробіть висновки щодо надійності середньої величини та однорідності сукупності.

Практичне заняття № 7. Ряди динаміки

Мета вивчення теми: розглянути сутність рядів динаміки та їх класифікацію; засвоїти показники, що використовуються для аналізу рядів динаміки та середні показники рядів динаміки; ознайомитися з основними способами аналізу рядів динаміки та порядком визначення сезонних коливань; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Одним із показників аналітичного дослідження динаміки є **абсолютний приріст** (зменшення). Це різниця між двома рівнями ряду динаміки. Він показує, наскільки даний рівень ряду перевищує рівень ряду, прийнятий за базу порівняння.

Для ланцюгових показників $\Delta y = y_i - y_{i-1}$

Для базисних показників $\Delta y = y_i - y_0$

де Δy – абсолютний приріст ряду

y_i – рівень періоду, що порівнюється,

y_{i-1} – рівень попереднього періоду

y_0 – рівень базисного періоду.

Коефіцієнти або темпи зростання показують, у скільки разів збільшився або зменшився рівень ряду відносно базового.

Для базового ряду: $T_{зр}, K = \frac{y_i}{y_0}$

Для ланцюгового ряду $T_{зр}, K = \frac{y_i}{y_{i-1}}$

де Δy – абсолютний приріст ряду

y_i – рівень періоду, що порівнюється,

y_{i-1} – рівень попереднього періоду

y_0 – рівень базисного періоду.

Добуток ланцюгових темпів зростання становить базовий темп зростання.

Темп приросту показує, наскільки рівень ряду більший від того, з яким ми порівнюємо. Темп приросту обчислюється відношенням абсолютного приросту до базисного рівня.

$$T_{пр} = \frac{\Delta y}{y_1} = T_{зр} - 1 (або\ 100\%)$$

Абсолютне значення одного відсотка дорівнює відношенню абсолютного приросту до темпу приросту за той же самий період. Цей показник розраховується для ланцюгового ряду.

Іншим шляхом цей показник можна розрахувати як 0,01 (або 1%) від базисного рівня.

$$1\%\big| = \frac{\Delta y}{Tnn}$$

Для дослідження інтенсивності явища використовується цілий ряд середніх показників.

Середній абсолютний приріст (середня швидкість росту) розраховується як середня арифметична з показників швидкості росту за певний період або за окремі проміжки часу.

Для ланцюгового ряду: $\overline{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{n}$

де Δ – абсолютний приріст

n – кількість ланцюгових темпів зростання

Для базисного ряду: $\overline{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$

де n – кількість періодів

Середній темп приросту – обраховується по формулі середньої геометричної.

Для ланцюгового ряду: $\overline{T_{зр}} = \sqrt[n]{T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot ...T_n}$

де n – кількість ланцюгових темпів зростання

Для базисного ряду: $\overline{T_{зр}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$

де n – кількість періодів

Середньорічний темп приросту: $\overline{T_{пр}} = \overline{T_{зр}} - 1 (або\ 100\%)$.

Середній рівень ряду. Визначення середнього рівня ряду залежить від того, який це ряд (інтервальний чи моментний), а також, які інтервали він утримує (рівні чи нерівні):

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття «ряди динаміки».
2. Назвіть види рядів динаміки.
3. Що характеризує показник абсолютного приросту? Як він розраховується?
4. Що характеризує темп приросту? Як він розраховується?
5. Що характеризує середній темп приросту? Як він розраховується?
6. Наведіть формулу розрахунку середнього темпу приросту.
7. Що являє собою середній рівень ряду?

Приклади розв'язання типових задач

Маючи дані про будівництво житлово-будівного комплексу, визначити показники рядів динаміки.

Розв'язок

Аналітичні показники ряду динаміки

Роки	Всього побудовано Житлово-будівний комплекс, млн $м^2$	Абсолютний приріст Δy, млн $м^2$		Коефіцієнти або темпи зростання		Темпи приросту (відсотки)		Абсолютне значення одного відсотку приросту, тис. $м^2$
		Порівняно з 2008 р.	Порівняно з попереднім роком	Порівняно з 2008 р.	Порівняно з попереднім роком	Порівняно з 2008 р.	Порівняно з попереднім роком	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2008	2,9	—	—	—	—	—	—	—
2009	2,4	-0,5	-0,5	0,8276	0,8276	-17,24%	-17,24%	290
2010	2,1	-0,8	-0,3	0,7241	0,8750	-27,59%	-12,5%	240
2011	1,9	-1	-0,2	0,6552	0,9048	-34,48%	-9,52%	210
2012	1,8	-1,1	-0,1	0,6207	0,9474	-38,93%	-5,26%	190

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. За наведеними нижче даними:

1) вкажіть види динамічних рядів і пояснити їх особливості;
2) для кожного ряду обчисліть ланцюгові та базисні показники динаміки;
3) обчисліть середньоквартальну кількість працівників та обсяг виробленої продукції.

Показник	Минулий рік, квартал				Звітний рік, I квартал
	I	II	III	IV	
Обсяг виробництва, тис. грн	2821	2779	2840	3008	3050
Кількість працівників на початку кварталу, осіб	82	78	74	76	78

ЗАДАЧА 2. Роздрібний товарооборот універмагу за 5 років становив:

Рік	2019	2020	2021	2022	203
Товарооборот, млн грн	150,0	166,5	178,6	189,1	195,0

Обчисліть:

1) абсолютний приріст товарообороту за кожний рік та за весь період;
2) темпи зростання та приросту ланцюгові та базисні;
3) абсолютне значення 1 % приросту.

ЗАДАЧА 3. За даними задачі 2 обчисліть:

1) середній річний товарооборот;
2) середній річний темп зростання і приросту;
3) середній річний абсолютний приріст. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 4.Прибуток підприємства у 2017 р. становив 2 млн грн і до 2023 р. його планують збільшити до 3,2 млн. грн. Обчисліть середньорічний абсолютний та відносний приріст.

ЗАДАЧА 5. За даними щодо динаміки кредитних ресурсів комерційного банку на початок місяця, наведеними нижче, обчисліть середній обсяг кредитних ресурсів за I, II квартали та за півроку.

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII
Обсяг ресурсів, млн грн	40	45	43	42	47	45	46

ЗАДАЧА 6. Для зіставлення динаміки видобутку енергоресурсів приведіть ряди динаміки до загальної основи. Зробіть висновки.

Рік	Нафта, млн т	Вугілля, млн т
2019	211	373
2020	346	412
2021	502	433
2022	702	472
2023	860	486

ЗАДАЧА 7. Витрати умовного палива на виробництво 1 кВт-год електроенергії становили:

Рік	2019	2020	2021	2022	2023
Витрати палива, г	336	330	325	316	312

Обчисліть:

1) абсолютне зниження витрат умовного палива за кожний рік та до 2016 р.;
2) темпи зниження умовного палива ланцюгові та базисні. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 8. За наведеною нижче інформацією про щорічні темпи приросту реалізації товарів на фірмі обчисліть, на скільки відсотків зросла реалізація товарів у 2023 р. порівняно з 2020 р.

Рік	2020	2021	2022	2023
Темпи приросту реалізації до попереднього року, %	2,0	3,1	6,5	8,0

ЗАДАЧА 9. Яким повинен бути в середньому щорічний темп приросту, щоб за 7 років виробництво продукції зросло у 1,5 разу?

ЗАДАЧА 10. За наведеними нижче даними про динаміку виробництва товарів широкого вжитку (коефіцієнти до 2001 р.) обчисліть:

1) ланцюгові темпи динаміки;
2) середньорічні темпи зростання виробництва за періоди 2001-2006 та 2013-2023 рр.

Рік	2001	2006	2013	2018	2023
Виробництво по відношенню до 1985 р.	1	2	2,5	3	4

ЗАДАЧА 11. Використовуючи взаємозв’язок показників динаміки, визначте кількість підприємств, абсолютну і відносну швидкість зростання кількості спільних підприємств за даними наведеної нижче таблиці.

Рік	Кількість діючих СП	Ланцюгові характеристики динаміки			
		Абсолютний приріст	Темп зростання, %	Темп приросту, %	Абсолютне значення 1 % приросту
2019	800	X	X	X	X
2020		170			
2021				24	
2022					
2023			112		15,3

ЗАДАЧА 12. Виробництво кондитерських виробів фірмою характеризується такими даними:

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Виробництво, млн грн	9,5	8,8	9,3	9,4	10,2	12,2	13,6	13,1	11,7	12,2	10,1	9,4

Визначте індекси сезонності та амплітуду сезонних коливань виробництва кондитерських виробів. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 13. Маємо таку інформацію про товарооборот універмагу за кожний день другої половини вересня, тис. грн:

16.09 – 800	21.09 – 830	26.09 – 900
17.09 – 800	22.09 – 860	27.09 – 880
18.09 – 830	23.09 – 870	28.09 – 875
19.09 – 850	24.09 – 875	29.09 – 890
20.09 – 830	25.09 – 890	30.09 – 810

Вирівняйте ряд динаміки за допомогою п’ятиденної плинної середньої. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 14. У травні ціни на м’ясо порівняно з квітнем зросли на 7 %, у червні порівняно з травнем – на 6, у липні порівняно з червнем – на 5, у серпні порівняно з липнем – на 7 %. Обчисліть, на скільки відсотків зросли ціни на м’ясо за 4 місяці та середньомісячний темп зростання цін.

ЗАДАЧА 15. Використовуючи взаємозв’язок показників динаміки, визначте рівні ряду динаміки та відсутні у таблиці базисні показники динаміки.

Місяць	Доходи комерційного банку, млн грн	Базисні показники динаміки		
		Абсолютний приріст, млн грн	Темп зростання, %	Темп приросту, %
Січень	4,3			
Лютий		0,2		
Березень			112	
Квітень				15
Травень			125	
Червень		1,0		
Липень			170	
Серпень				85
Вересень		2,3		
Жовтень			200	

Практичне заняття № 8. Індекси

Мета заняття: розглянути сутність індексів, їх класифікацію та усвідомити їх роль у статистичному аналізі; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Термін *«index»* в перекладі з латини означає «показник». За своєю сутністю *статистичний індекс* – узагальнюючий показник, відносна величина, що характеризує зміну у просторі й часі рівнів або обсягів будь-яких суспільних явищ. Порівняння може бути з нормою або стандартом. При обчисленні індексів зіставляються між собою числові значення однойменних показників, що мають однаковий економічний зміст (ціни, кількість виробленої або проданої продукції, собівартість виробленої продукції, врожайність), за різні періоди часу або в різних сукупностях.

За ступенем охоплення елементів сукупності індекси поділяють на індивідуальні та загальні.

Використавши наведені умовні позначення, складемо основні економічні індивідуальні індекси з формулами:

Індекси	Формули
Цін	$i_p = \frac{p_1}{p_0}$
Обсягу продукції	$i_q = \frac{q_1}{q_0}$
Товарообігу	$i_{pq} = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0}$
Собівартості одиниці продукції	$i_z = \frac{z_1}{z_0}$
Продуктивності праці	$i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{t_0}{t_1}$

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте економічну сутність індексів.
2. Які показники в розрахунку індексів належать до кількісних, якісних, змішаних?
3. За якими ознаками класифікують індекси?
4. Що характеризують індивідуальні та загальні індекси? Наведіть приклади.

Приклади розв'язання типових задач

Приклад 1. За даними про ціни й обсяг реалізованої продукції меблевої фабрики визначити:

– динаміку виробництва продукції на фабриці (загальний індекс фізичного обсягу виробництва);

– зміну цін на продукцію меблевої фабрики (загальний індекс цін).

Розв'язок

Для зручності подамо вихідні та розрахункові дані в одній таблиці.

Вид продукції	Вихідні дані				Розрахункові дані		
	Продано, шт.		Ціна за 1 шт., тис. у. г.о.		Виручка від реалізації, тис. у. г.о.		
	І півріччя q_0	ІІ півріччя q_1	І півріччя p_0	ІІ півріччя p_1	У І півріччі $q_0 \cdot p_0$	У ІІ півріччі $q_1 \cdot p_1$	Умовна $q_1 \cdot p_0$
Шафи	200	250	90	86	18000	21500	22500
Столи	690	760	45	44	31050	33440	34200
Стільці	840	960	10	9,5	8400	9120	9600
Всього					57450	64050	66300

Формула агрегатного індексу обсягу продукції має вигляд

$$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0},$$

де q – індексована величина; p0 – вага; $\sum p_1 q_1$ – вартість продукції у звітному періоді.

$$I_q = \frac{64060}{66300} = 0{,}966 \quad або \quad 96{,}6\%.$$

Цей індекс показує, що у середньому на фабриці ціни на продукцію знизилися у ІІ півріччі порівняно з і півріччям на 3,4%.

З агрегатного індексу фізичного обсягу виробництва можна також визначити величину приросту продукції у грошовому виразі (приріст валової продукції). Так, у прикладі 2 абсолютний приріст продукції становитиме

$$\sum q_1 \cdot p_0 - \sum q_0 \cdot p_0 = 66300 - 57450 = 8850 (тис.г.о.)$$

Якщо $\sum q_1 \cdot p_0 - \sum q_0 \cdot p_0 < 0$, то це означає, що у звітному періоді випуск продукції знизився.

Загальний індекс цін дає змогу обчислити реальну економію населення, яку воно дістає у разі зниження цін, або перевитрати, якщо ціни зросли. У прикладі 2 завдяки зниженню цін на продукцію меблевої фабрики сума економії становила 2240 тис. у. г. о.

$$\sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1 = 64060 - 66300 = -2240 (тис.г.о.)$$

У випадку зростання цін $\sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1 > 0.$

З прикладу 2 видно, що індекс фізичного обсягу реалізованої продукції характеризує лише зростання кількості проданих товарів без урахування впливу на величину товарообігу у звітному періоді зміни цін на окремі види продукції.

Для зіставлення фактичного товарообігу групи товарів за два періоди використовують зведений індекс товарообігу у фактичних цінах.

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0},$$

де $\sum q_1 \cdot p_1$ – сума товарообігу у звітному періоді;

$\sum q_0 \cdot p_0$ – сума товарообігу у базисному періоді.

Цей індекс характеризує зростання обсягу товарообігу у звітному періоді порівняно з базисним періодом, але не показує, за рахунок чого відбулося це зростання: від збільшення кількості проданих товарів, чи від зміни цін за окремі товари.

Агрегатні індекси фізичного обсягу реалізованої продукції і цін взаємопов'язані формулою:

$$I_{qp} = I_p \cdot I_q,$$

Довести цю рівність можна, використавши дані прикладу 1:

1,154×0,966=1,115

Справді, $I_{qp} = \frac{64060}{57050} = 1.115$,

Аналогічно до індексу цін можна скласти і обчислити зведений індекс собівартості продукції. Формула агрегатного індексу собівартості має вигляд:

$$I_z = \frac{\sum z_1 \cdot q_1}{\sum z_0 \cdot q_0},$$

де z – індексована величина; q1 – вага (співвимірник); $\sum z_1 \cdot q_1$ – затрати на виробництво продукції у звітному періоді; $\sum z_0 \cdot q_1$ – затрати на виробництво продукції у звітному періоді за собівартістю базисного періоду.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. За наведеною у таблиці інформацією про динаміку цін та кількість проданого чоловічого одягу однієї з фірм обчисліть:

1) індивідуальні індекси цін та кількості проданого одягу;
2) загальні індекси цін, фізичного обсягу реалізації та товарообороту у фактичних цінах;
3) абсолютний приріст товарообороту в цілому та за рахунок окремих факторів.

Зробіть висновки.

Показник	Вид одягу	
	Костюми	Плащі
Ціна за одиницю товару, грн		
базисний період	4200	5400
звітний період	4050	5650
Кількість проданого одягу, штук		
базисний період	160	42
звітний період	185	50

ЗАДАЧА 2. Як у середньому змінились ціни на продовольчі товари у поточному році порівняно з базисним, якщо фізичний обсяг продажу зріс на 6 %, а товарооборот – на 8 %?

ЗАДАЧА 3. За наведеною у таблиці інформацією про діяльність хлібокомбінату за два місяці обчисліть:

1) індекси собівартості одиниці виробу, фізичного обсягу виробництва, загальних витрат на виробництво;
2) абсолютну зміну витрат на виробництво в цілому та за рахунок окремих факторів.

Зробіть висновки.

Хліб	Базисний період		Звітний період	
	Обсяг виробництва, т	Собівартість одиниці виробу, грн	Обсяг виробництва т	Собівартість одиниці виробу, грн
«Олександрівський»	6	10,6	6,5	12,7
«Бородинський»	3	10,5	3,0	11,4
Паляниця	2	9,4	2,6	10,5
Батон	5	0,2	6,0	0,3

ЗАДАЧА 4. За даними про динаміку роздрібного товарообороту та цін по регіону, наведеними нижче, обчисліть:

1) загальні індекси цін, фізичного обсягу товарообороту та товарообороту в діючих цінах;
2) абсолютну зміну товарообороту за рахунок факторів та в цілому;
3) економію чи перевитрати коштів населення внаслідок зміни цін.
4) Зробіть висновки.

Група товару	Обсяг роздрібного товарообороту у фактичних цінах, млн грн		Підвищення цін у 2023 р. порівняно з 2022 р., %
	2022 р.	2023 р.	
Продовольчі	12100	11300	31
Непродовольчі	6900	8000	27

ЗАДАЧА 5. Згідно з даними таблиці про групи підприємств обчисліть:

1) індивідуальні індекси продуктивності праці окремих фірм;
2) індекси продуктивності праці змінного складу, постійного складу і структурних зрушень. Зробіть висновки.

Номер підприємства	Минулий рік*		Звітний рік*	
	а	*б*	*а*	*б*
1	3500	150	3400	140
2	6000	250	6100	230
3	10000	300	15000	350
Всього	19500	700	24500	720

а – вироблено продукції в незмінних цінах, тис. грн;

б – кількість працівників, осіб.

ЗАДАЧА 6. За наведеними нижче даними щодо реалізації сільськогосподарської продукції підприємствами району обчисліть:
1) загальний індекс фізичного обсягу проданої продукції;
2) індекс цін за допомогою взаємозв'язку індексів. Зробіть висновки.

Вид продукції	Загальний обсяг продажу, млн грн		Індивідуальні індекси фізичного обсягу реалізації
	2022 р.	2023 р.	
Зернові	316,4	284,2	0,82
Цукрові буряки	115,0	112,3	0,85

ЗАДАЧА 7. За наведеними нижче даними про обсяг реалізації та середні ціни на картоплю обчисліть:
1) загальний індекс середніх цін на картоплю;
2) загальний індекс цін постійного складу;
3) індекс структурних зрушень. Зробіть висновки.

Місто	Обсяг реалізації, ц		Ціна за 1ц, грн	
	Базисний рік	Звітний рік	Базисний рік	Звітний рік
Київ	1000	1100	80	90
Житомир	600	650	50	45
Всього	1600	1750	-	-

ЗАДАЧА 8. Ціни на товари у звітному періоді зросли на 13 % порівняно з минулим періодом. Обчисліть, як змінилася купівельна спроможність гривні.

ЗАДАЧА 9. Товарооборот овочевого магазину у серпні по відношенню до липня зріс у групі овочевої продукції на 15 %, а фруктової – на 13 %. У липні питома вага овочевої продукції становила 40 %, фруктів – 60 %. Обчисліть, як змінився фізичний обсяг товарообороту у серпні по відношенню до липня.

ЗАДАЧА 10. Ціна на м'ясо у квітні порівняно з травнем зросла на 30 %, кількість проданого м'яса зменшилась на 30 %. Обчисліть, як змінилась виручка від продажу м'яса. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 11. Індекси ставок за кредит в акціонерних банках протягом першого кварталу становили у відсотках до попереднього місяця: січень – 105, лютий – 107, березень – 100. Обчисліть, на скільки відсотків зросла ставка за кредит у березні порівняно з груднем минулого року.

ЗАДАЧА 12. Використавши взаємозв'язок індексів, дайте відповідь на запитання:

Показник	Зміна порівняно з минулим місяцем: (+) – збільшення, (-) – зменшення, %		
	I квартал	II квартал	III квартал
Фонд заробітної плати	?	-5	+9
Середня заробітна плата	+2	-1	?
Кількість працівників	-6	?	+4

ЗАДАЧА 13. Обчисліть загальний індекс фізичного обсягу товарообороту за даними наведеної нижче таблиці. Зробіть висновки.

Товар	Індивідуальні індекси фізичного обсягу товарообороту, %	Товарооборот базисного періоду, тис. грн
М'ясо	110	120
Масло	90	180
Овочі	120	144

ЗАДАЧА 14. Кількість реалізованих на ринку молочних продуктів зросла на 16 % за місяць, а обсяг товарообороту цих продуктів (у діючих цінах) не змінився. Обчисліть, як змінились ціни на молочні продукти.

ЗАДАЧА 15. За наведеними у таблиці даними щодо магазину обчисліть загальний індекс цін, фізичного обсягу товарообороту, товарообороту в діючих цінах та економію витрат населення від зміни цін.

Товарна група	Товарооборот, тис. грн		Зміна цін, %
	2022 р.	2023 р.	
Натуральні тканини	350	430	+2
Синтетичні тканини	420	750	-7

Практичне заняття № 9. Вибіркове спостереження

Мета заняття: розглянути сутність вибіркового спостереження; ознайомитися з порядком визначення обсягу вибірки та способом поширення вибіркових даних; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

Вибіркове спостереження – найпоширеніший вид несуцільного спостереження, сутність якого полягає в тому, що обстеженню підлягає частина одиниць сукупності, відібрана за певними правилами. Це дає змогу на підставі вибіркових оцінок отримати дані для характеристики усієї сукупності. Вибіркове спостереження застосовують для аналізу інтенсивності використання обладнання в промисловості, якості виробленої продукції, вивчення попиту населення і ступеня його задоволення торгівлею, обстеження сімейних бюджетів населення, а також в різних соціологічних дослідженнях.

Це спостереження має багато переваг порівняно із суцільним:

– потребує менше коштів, засобів, часу;

– дає можливість детальніше вивчити кожний елемент, розширити програму спостереження;

– дає змогу більш старанно, ретельно здійснювати спостереження і цим забезпечити точніші результати, якщо сукупність дуже велика;

– може застосовуватися там, де не можна застосувати суцільне спостереження – коли сукупність дуже велика, або якщо під час дослідження одиниці сукупності знищуються чи псуються (обстеження якості продовольчих

товарів).

За вибіркового спостереження зіставляють дві сукупності: *генеральну,* з якої вибирають одиниці сукупності для спостереження, і *вибіркову,* яку безпосередньо обстежують. Мають справу з двома категоріями узагальнених показників: *середніми* та *відносними* (для характеристики за альтернативною ознакою). Узагальнені показники генеральної сукупності називаються *генеральними,* а вибіркової – *вибірковими.*

Оскільки випадкових похибок уникнути неможливо, то в процесі використання вибіркового методу, визначивши їхній розмір, коригують характеристики генеральної сукупності. Для визначення похибок вибірки використовують такі розрахункові елементи:

N – обсяг генеральної сукупності;

n – обсяг вибіркової сукупності;

$\frac{n}{N}$ – частка вибіркової сукупності;

$1-\frac{n}{N}$ – частка необстеженої (недослідженої) сукупності;

W – частка сукупності, яка має певну ознаку;

$1-W$ – частка сукупності, яка не має певної ознаки;

$\overline{X}$ – середня величина ознаки в генеральній сукупності;

$\tilde{X}$ – середня величина ознаки у вибірковій сукупності;

μ – середня похибка вибірки.

Для визначення середніх або стандартних похибок вибірки використовують систему розрахункових формул.

Формули розрахунку середніх похибок при простому випадковому відборі:

Призначення розрахунку	Повторна вибірка	Безповторна вибірка
Визначення середнього розміру досліджуваної ознаки	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$
Визначення частки даної ознаки	$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}(1-\frac{n}{N})}$

Питання для самоконтролю

1. Яке спостереження називають вибірковим і де його варто використовувати?
2. Які переваги вибіркового спостереження порівняно з іншими видами спостереження?
3. Що означають поняття генеральної та вибіркової сукупності?
4. Які підходи використовуються при створенні випадкової вибірки?
5. Які способи використовуються при формуванні вибіркової сукупності?
6. Назвіть узагальнюючі характеристики в генеральній і вибірковій сукупностях.

Приклади розв'язання типових задач

Приклад: у сільськогосподарському підприємстві досліджуються втрати зерна озимої пшениці, пов'язані з несвоєчасним його збиранням. Число ділянок обрано пропорційно площі, засіяній зерном певного сорту (сорт розглядається як тип явища). Одержані результати зведені у таблицю:

Вихідна інформація про результати сортових випробувань

Сорт пшениці	Число пробних ділянок	Втрати зерна на 1 га, ц	Дисперсія втрат зерна
Одеська	10	4	2,25
Рута	6	3	1,44
Вікторія	4	2	0,81

Розв'язок

Проведемо розрахунки:

1) середні витрати зерна

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{4\times10+3\times6+2\times4}{20} = \frac{66}{20} = 3{,}3$$ ц/га;

2) середня дисперсія

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{2{,}25\times10+1{,}44\times6+0{,}81\times4}{20} = 1{,}7$$

3) гранична помилка вибірки з імовірністю 0,954

$$\Delta = 2\times\sqrt{\frac{1{,}7}{20}} = 2\sqrt{0{,}085} \approx 0{,}6$$

Отже, з імовірністю 0,954 можна стверджувати, що на всій площі через несвоєчасне збирання урожаю втрати з розрахунку на 1 га становлять від 2,7 (3,3 – 0,6) до 3,9 ц/га (3,3 + 0,6).

У ряді випадків вибіркове спостереження використовують як метод контролю суцільного спостереження. До речі, у такий спосіб проводять 10%-ний вибірковий контроль результатів обліку худоби у господарствах. Якщо, наприклад, за результатами контрольної перевірки виявлено 156 корів (при 150 за даними обліку), то коефіцієнт недоліку становитиме 4.

Цей коефіцієнт використовують як помилку при вибірці з метою коригування.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. Для обчислення середнього відсотка природних втрат товару було обстежено 100 із 2000 однакових за масою партій і одержано такі дані:

Відсоток природних втрат	Кількість партій
3-5	10
5-7	26
7-9	43
9-11	16
11-13	5
Всього	100

Обчисліть з імовірністю 0,997 межі в генеральній сукупності середнього відсотка природних втрат та з імовірністю 0,954 частку партій товару з природними втратами понад 9 %.

ЗАДАЧА 2. Під час перевірки жирності молока було випадковим без повторним відбором відібрано 20 зразків (10 %). Перевірка показала, що середня жирність дорівнює 3 %, середнє квадратичне відхилення – 1,1 %. Обчисліть з імовірністю 0,954 помилку вибірки та межі середнього відсотка жиру в генеральної сукупності. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 3. Було опитано 25 студентів, відібраних випадковим без повторним відбором із 150, які навчалися на денному відділенні. Спостереження показало, що в середньому щоденні витрати часу на самостійну роботу одного студента становили 4 години за середнього квадратичного відхилення 0,5 годин. Обчисліть з імовірністю 0,997 межі середніх витрат часу на самостійну роботу студента в генеральній сукупності. Зробіть висновки.

ЗАДАЧА 4. Нижче наведено вибіркові дані про природні втрати крупи, що надходить у торговельну мережу стандартною масою:

Втрати, %	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,25	0,25-0,35	0,35-0,45	0,45-0,55
Кількість відібраних зразків	3	8	15	30	18	7

Обчисліть:

1) середній відсоток втрат крупи і середнє квадратичне відхилення за даними вибіркової сукупності;
2) середню помилку вибірки для середнього відсотка втрат та для частини зразків з втратами понад 0,25 %;
3) з імовірністю 0,997 межі середнього відсотка втрат крупи та межі частини зразків з втратами понад 0,25% в генеральній сукупності.

ЗАДАЧА 5. Визначте, як потрібно змінити обсяг випадкової повторної вибірки, щоб її середня помилка зменшилась у три рази.

ЗАДАЧА 6. Середня помилка випадкової повторної вибірки дорівнює 20 %. Визначте, як потрібно змінити обсяг вибірки, щоб зменшити цю помилку до 10 %.

ЗАДАЧА 7. Підприємством було виготовлено 10000 штук виробів. Перевірено випадковим порядком 600 штук, з яких 10 штук виявилися бракованими. Обчисліть з імовірністю 0,954 межі та кількість бракованих виробів в усій партії виробів.

ЗАДАЧА 8. У результаті вибіркового опитування 100 працівників підприємства встановлено, що вони в середньому витрачають на дорогу до роботи 60 хвилин за середнього квадратичного відхилення 15 хвилин.

Обчисліть, з якою імовірністю можна стверджувати, що різниця між вибірковою середньою і генеральною середньою витрат часу на дорогу не перевищує 5 хвилин.

ЗАДАЧА 9. Опитано 500 сімей працівників сільського господарства. Результати опитування показали, що 300 з них мають телевізори. Визначте відсоток сімей, що мають телевізори, в загальній кількості сімей працівників сільського господарства з імовірністю 0,954.

ЗАДАЧА 10. Для того щоб визначити кон'юнктуру ринку холодильників, здійснено вибіркове анкетне спостереження 500 сімей. Обстеження показало, що 60 % з них мають холодильники. Визначте:

1) з якою імовірністю можна стверджувати, що вибіркова частка відрізнятиметься від генеральної не більш ніж на 3 %;
2) скільки потрібно опитати сімей, щоб вказану в пункті «1» граничну помилку гарантувати з імовірністю 0,997.

ЗАДАЧА 11. Для перевірки якості закупленої партії товару було здійснено 5%-не вибіркове спостереження. Отримано такі результати:

Відсоток вологості	До 14	14-16	16-18	18-20	20 та більше	Всього
Кількість обстежених зразків	20	30	25	15	10	100

За умови, що нестандартною є продукція з вологістю до 14 %, визначте для цієї партії:

1) з імовірністю 0,954 межі питомої ваги нестандартної продукції;
2) з імовірністю 0,997 можливі межі середнього відсотка вологості для всієї партії товару.

ЗАДАЧА 12. Випадковим без повторним спостереженням було обстежено 100 одиниць товарної продукції, з яких п'ять забраковано. Визначте з імовірністю 0,954 граничну помилку частки бракованої продукції.

ЗАДАЧА 13. Скільки хлібобулочних магазинів потрібно відібрати, щоб визначити середній одноденний товарооборот на один магазин. Помилка вибірки з імовірністю 0,954 не повинна перевищувати 100 грн. за середнього квадратичного відхилення 5 грн.

ЗАДАЧА 14. Випадковим порядком відібрано 25 магазинів взуття для обстеження витрат часу на обслуговування покупця. Встановлено, що в середньому на обслуговування одного покупця витрачається 20 хвилин за середнього квадратичного відхилення 5 хвилин. З імовірністю 0,997 визначте межі витрат часу в генеральній сукупності.

ЗАДАЧА 15. Для аналізу віку злочинців було відібрано у випадковому порядку 300 осіб (10 %). За віком вони розподілились так:

Вік засуджених, років	14-17	17-20	20-23	23 та більше
Кількість засуджених	60	83	61	96

Визначте з імовірністю 0,683 та 0,997 можливі межі:

1) середнього віку засуджених у генеральній сукупності;
2) відсотки засуджених у віці до 17 років у генеральній сукупності. Зробіть висновки.

Практичне заняття № 10. Статистичні методи аналізу взаємозв'язку

Мета вивчення теми: розглянути сутність функціонального і кореляційного зв'язку; з'ясувати кореляційні залежності залежно від форми зв'язку; навчитися визначати щільність зв'язку та розраховувати значення кореляції; набути навичок розв'язання задач.

Теоретичні відомості

За ступенем залежності одного явища від іншого розрізняють два види зв'язку: функціональний (повний) і кореляційний (неповний). При кореляційному зв'язку немає суворої відповідності між значеннями залежних ознак: кожному певному значенню аргументу (факторної ознаки) відповідає кілька різних значень функції (результативні ознаки). Такий, наприклад, зв'язок між дозами винесених добрив і урожайністю сільськогосподарських культур. При тих самих дозах добрив урожайність на різних ділянках неоднакова, тому що урожайність залежить не тільки від добрив, а й від багатьох інших факторів.

Завдання кореляційного аналізу полягає в тому, щоб з багатьох, паралельно одночасно діючих факторів відібрати головний і визначити його вплив на кінцевий результат.

Кореляційний аналіз проводять у такій послідовності:

– логічним шляхом установлюють наявність зв'язку і підбирають кореляційне рівняння;
– розв'язують кореляційне рівняння шляхом визначення параметрів;
– оцінка і аналіз одержаних результатів.

Кореляційний аналіз зв'язків проявляється не в кожному окремому випадку, а в середньому, в цілому для багатьох випадків. Щоб визначати кореляційну залежність між факторною і результативною ознакою, необхідно взяти велике число випадків і розглянути їх у сукупності.

Залежно від форми зв'язку між факторною і результативною ознакою вибирають тип математичного рівняння. Прямолінійну форму зв'язку визначають за рівнянням прямої лінії

$Y_x=a_0+a_1x$

де $У_x$ – теоретичні значення результативної ознаки;

a і *b* – параметри рівняння, що обчислюють способом найменших квадратів. Цей спосіб для рівняння прямої приводить до такої системи нормальних рівнянь:

$$\Sigma Y= nb +a \Sigma x ,$$

$$\Sigma YX= b \Sigma x + a \Sigma x^2,$$

де n – кількість членів у кожному з двох порівнюваних рядів.

Розв'язавши цю систему рівнянь у загальному вигляді, матимемо формули для визначення параметрів a_0 і a_1

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

Оцінка варіації за коефіцієнтом варіації

Значення коефіцієнта варіації	Оцінка варіації
5%	Варіація слабка
6–10%	Варіація помірна
11–20%	Варіація значна
21–50%	Варіація велика
Більше 50%	Варіація дуже велика

У лінійних моделях щільність зв'язку між досліджуваними показниками вимірюється за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції (Пірсона) r за формулою:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Величина коефіцієнта кореляції та щільність зв'язку за «Таблицею Чеддока»

Коефіцієнт кореляції	Щільність зв'язку
1,00	Зв'язок функціональний
0,90-0,99	Дуже сильний
0,70-0,89	Сильний
0,50-0,69	Значний
0,30-0,49	Помірний
0,10-0,29	Слабкий
0,00	Зв'язок відсутній

Крім відображення щільності зв’язку, коефіцієнт кореляції відіграє ще одну важливу роль – через коефіцієнт детермінації (*D*) він характеризує розмір впливу факторів на результативну ознаку:

$$D = r^2.$$

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні типи взаємозв’язків явищ та їх ознаки.
2. Які аналітичні рівняння кореляційного зв’язку використовуються у статистиці?
3. Розкрийте сутність методики розрахунку параметрів рівнянь кореляційного зв’язку.
4. Назвіть основні методи оцінки щільності зв’язку.
5. Розкрийте сутність методики аналізу зв’язку між атрибутивними ознаками.
6. У чому полягає сутність оцінки зв’язку методом рангової кореляції?

Приклади розв’язання типових задач

Заготівля овочевої сировини консервним комбінатом проводиться в радіусі до 200 км. Відстань перевезень впливає на якість заготовленої сировини таким чином:

№ перевезення	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Радіус перевезень, км	110	42	157	132	126	65	102	148	174	86
Частка нестандартної сировини, %	23	14	26	22	21	17	20	25	28	18

Виходячи з цих даних:

а) опишіть залежність якості овочевої сировини від дальності перевезення лінійною функцією регресії , визначте параметри регресії , поясніть їх зміст;

б) за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції оцініть щільність зв’язку між факторною та результуючою ознака ми;

в) перевірте істотність зв’язку між факторною та результуючою ознаками з імовірністю 0,95.

Розв’язок

Так як якість заготівельної сировини залежить від відстані перевезень, то позначимо :

X j – це факторна ознака, тобто радіус перевезень;

Yj – це результуюча ознака, тобто частка нестандартної сировини.

Для обчислення параметрів лінійної регресії заповнимо допоміжну таблицю.

№ перевезення n	Радіус перевезень, км	Частка нестандартної сировини, %	*xy*	x^2	y^2
1	110	23	2530	1210	529
2	42	14	588	1764	196
3	157	26	4082	24649	676
4	132	22	2904	17424	484
5	126	21	2646	15876	441
6	65	17	1105	4225	289
7	102	20	2040	10404	400
8	148	25	3700	21904	625
9	174	28	4872	30276	784
10	86	18	1548	7396	324
Разом	1142	214	26015	146018	4748

Лінійне рівняння: $Y = a + dx$. Визначимо параметри регресії a та b на основі системи нормальних рівнянь:

$$b = \frac{10 \cdot 26015 - 1142 \cdot 214}{10 \cdot 146018 - 1142 \cdot 1142} = \frac{15762}{156016} = 0{,}101$$

Розрахуємо середні показники:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{214}{10} = 21.4$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1142}{10} = 114.2$$

Отже, $a = 21{,}4 - 0{,}101 \cdot 114{,}2 = 21{,}4 - 11{,}53 = 9{,}87$.

Лінійне рівняння регресії набуває вигляду: $Y = 9{,}87 + 0{,}101x$.

Проаналізуємо зміст цих параметрів.

Параметр a особливого значення не має, тільки якщо x = 0 цей параметр співпадатиме з Y і кількісно виражає цю ознаку.

Параметр b показує, що при збільшенні радіусу на 1 км збільшується відсоток нестандартної сировини на 0,101 %.

Оцінимо щільність зв'язку між ознаками:

Лінійний коефіцієнт кореляції (Пірсона) $r = \dfrac{\sum_1^n xy - n\bar{x} \cdot \bar{y}}{n\sqrt{\delta_x^2 \cdot \delta_y^2}}$.

Дисперсія результативної ознаки:

$$\delta_y^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{4748}{10} - 21.4^2 = 16.84$$

Дисперсія факторної ознаки:

$$\delta_x^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{146018}{10} - 114.2^2 = 1560.16$$

$$r = \frac{26015 - 10 \cdot 114.2 \cdot 21.4}{10\sqrt{16.84 \cdot 1560.16} \cdot} = 0.972$$

Отже, зв'язок між радіусом перевезень та якістю сировини дуже щільний (залежність – 97,2 % і тільки 2,8 % впливу мають решта факторів) та прямий (пряма залежність між ознаками *x* та *y).*

Перевіримо цей зв'язок на істотність.

Для цього потрібно перейти до коефіцієнту детермінації *(R^2):*

$r^2 = R^2 = 0.972^2 = 0.944$

Отже, можна стверджувати, що зв'язок прямий та щільний.

Практичні завдання

ЗАДАЧА 1. На підставі наведених у таблиці даних аналітичного групування, що характеризує залежність обсягу продукції від вартості основних виробничих засобів, виявіть наявність і напрямок кореляційного зв'язку між результативною та факторною ознаками, оцініть щільність зв'язку, перевірте його істотність з рівнем імовірності а = 0,05. Обчислена за первинними даними загальна дисперсія результативної ознаки σ^2 = 2,38.

Група підприємств за обсягом середньої вартості основних виробничих засобів, млн грн	Кількість підприємств	Обсяг виробленої продукції в середньому на одне підприємство, млн грн
1,6-4,3	19	2,62
4,3-7,0	5	4,20
7,0-9,6	7	5,70

ЗАДАЧА 2**.** Заготівля молока молококомбінатом здійснюється в радіусі до 1000 км. Відстань перевезень впливає на якість молока. Виходячи з наведених нижче у таблиці даних:

1) опишіть залежність якості молока від дальності перевезень лінійною функцією, визначте параметри функції та пояснити її зміст;
2) за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції оцініть щільність зв'язку між ознаками.

Номер перевезень	Радіус перевезень, км	Частка не стандартизованої сировини
1	42	8
2	30	7
3	89	13
4	70	12
5	61	10
6	53	9
7	20	5
8	15	4
9	7	2
10	24	6

ЗАДАЧА 3. Обчисліть кореляційне відношення для характеристики зв'язку між заробітною платою та стажем роботи за наведеними у таблиці даними, якщо загальна дисперсія заробітної плати дорівнює 50 у. г. о.

Стаж роботи, років	Кількість працівників, осіб	Середня заробітна плата, у. г. о.
До 5	30	100
5-10	50	130
10 і більше	20	150
Всього	100	-

ЗАДАЧА 4. За даними опитування 100 жінок виявлено залежність між віком їх вступу у шлюб та тривалістю шлюбних відносин:

Вік вступу у шлюб	Кількість жінок	Середній термін тривалості шлюбних відносин, років
Ранній	35	6
Молодший	45	18
Середній	20	33
Всього	100	16,8

Загальна дисперсія тривалості шлюбних відносин становить 15 років. Визначте між групову дисперсію та кореляційне відношення. Поясніть зміст.

ЗАДАЧА 5. Зареєстровані службою занятості дані, наведені нижче у таблиці, свідчать про зв'язок між рівнем освіти безробітних та терміном перерви у роботі. Загальна дисперсія терміну перерви у роботі – 5,8 місяця. Визначте міжгрупову дисперсію та кореляційне відношення. Обґрунтуйте необхідність перевірки зв'язку та його істотність.

Рівень освіти	Кількість безробітних, осіб	Середній термін перерви у роботі, місяці
Середня загальна	50	3
Середня спеціальна	65	6
Вища	85	8
Всього	200	6,1

ЗАДАЧА 6. За результатами перевірки якості 20 партій твердих сирів виявлено залежність якості від терміну зберігання. За наведеними у таблиці даними визначте міжгрупову дисперсію, середню з групових та загальну дисперсії зниження якості сиру. Обчисліть кореляційне відношення та поясніть його зміст. Перевірте істотність зв'язку з імовірністю 0,95.

Термін зберігання, місяці	Кількість партій	Зниження якості	Групова дисперсія зниження якості
До 2	7	1,3	0,08
2-4	8	2,8	0,13
4 і більше	5	4,1	0,20
Всього	20	2,6	-

Знайдіть рівняння кореляційного зв'язку між виробником та електроозброєністю праці. Проаналізуйте параметри рівня регресії.

ЗАДАЧА 7. За наведеною нижче інформацією щодо групи робітників машинобудівного заводу знайдіть рівняння кореляційного зв'язку між стажем роботи та виробітком. Проаналізуйте параметри рівняння регресії.

Стаж роботи, роки	5	6	7	8	9
Виробіток продукції на одного робітника, штук	25	28	31	35	40

ЗАДАЧА 8. Існує така інформацію щодо 10 підприємств:

Вироблено продукції в середньому на одного працюючого, тис. грн, х	630	600	750	850	350	620	750	870	600	370
Електроозброєність праці одного працюючого, кВт-год, у	5	4	6	7	3	4	6	7	4	3

Знайдіть рівняння кореляційного зв'язку між виробником та електроозброєністю праці. Проаналізуйте параметри рівня регресії.

ЗАДАЧА 9. На підставі наведених у таблиці даних про обсяги капіталовкладень і введення в дію основного капіталу в регіонах України за допомогою рангового коефіцієнта кореляції визначте щільність зв'язку між досліджуваними показниками.

Регіон (область)	Обсяг капіталовкладень, млн грн, *x*	Введено в дію основного капіталу, млн грн, *y*
Автономна Республіка Крим	503	448
Вінницька	202	284
Волинська	174	237
Дніпропетровська	1083	1389
Донецька	1480	2143
Житомирська	148	225
Закарпатська	169	284
Запорізька	661	897
Івано-Франківська	231	298
Київська	490	719
Кіровоградська	157	230
Луганська	513	1480
Львівська	482	739
Миколаївська	241	330
Одеська	602	718
Полтавська	813	970
Рівненська	270	278
Сумська	303	454
Тернопільська	157	209
Харківська	582	874
Херсонська	140	202
Хмельницька	289	414
Черкаська	219	292
Чернівецька	83	182
Чернігівська	212	287
м. Київ	1945	2441
м. Севастополь	48	142
Всього	12197	17166

ЗАДАЧА 10. За наведеними у таблиці даними визначте:

1) щільність зв’язку між рівнем ВВП на душу населення та коефіцієнтом злочинності;

2) істотність зв’язку з імовірністю 0,9.

Зробіть висновки.

Рік	Рівень ВВП на душу населення, грн	Коефіцієнт злочинності на 100 тис. осіб населення
2020	3760	1162
2021	4040	1145
2022	4614	1119
2023	5494	1147

ПИТАННЯ ДЛЯ АКТУАЛІЗАЦІЇ ЗНАНЬ ІЗ КУРСУ

1. Сутність та види статистичного зведення.
2. Сутність методу групування. Завдання, які розв’язуються за допомогою групування.
3. Ознаки, за якими здійснюють групування одиниць сукупності.
4. Визначення розміру інтервалів у групуванні.
5. Застосування рівноінтервального групування.
6. Поняття рядів розподілу, їх види та значення.
7. Поняття вторинного групування, способи перегрупування.
8. Поняття статистичних таблиць та їх види.
9. Вимоги щодо побудови статистичних таблиць.
10. Визначення терміна «абсолютні величини» у статистиці.
11. Одиниці виміру абсолютних величин.
12. Відносні величини.
13. Визначення бази зіставлення відносних величин.
14. Види відносних величин.
15. Відносні величини виконання договірних зобов’язань та планового завдання.
16. Відносні величини динаміки: ланцюгові та базисні.
17. Відносні величини структури та координації.
18. Відносні величини порівняння та інтенсивності.
19. Основні умови правильного використання абсолютних та відносних величин.
20. Сутність середньої величини у статистиці.
21. Види середніх величин, які використовують у статистичному аналізі.
22. Випадки обчислення простої незваженої середньої.
23. Середня арифметична зважена. Техніка обчислення.
24. Вибір виду середньої величини.
25. Математичні властивості середньої арифметичної, які дають змогу спростити її обчислення.
26. Середня гармонічна проста та зважена. Техніка обчислення.
27. Характеристика моди та медіани.
28. Обчислення моди та медіани у дискретному ряді розподілу.
29. Обчислення моди і медіани в інтервальному ряді розподілу.
30. Основні умови застосування середніх величин.
31. Поняття «варіація ознаки».
32. Показники, які використовуються для вивчення варіації ознаки.
33. Розмах варіації та середнє лінійне відхилення. Сутність і техніка обчислення.
34. Дисперсія і способи її обчислення.
35. Визначення середнього квадратичного відхилення.
36. Властивості дисперсії та спрощені способи її обчислення.
37. Зміст правила додавання дисперсій.
38. Сутність і техніка обчислення коефіцієнта варіації.

39. Дисперсія альтернативної ознаки.
40. Визначення поняття «ряд динаміки».
41. Види рядів динаміки.
42. Статистичні показники для аналізу рядів динаміки.
43. Середні рівні рядів динаміки. Техніка обчислення.
44. Середні показники рядів динаміки.
45. Відмінність показників темпу зростання та темпу приросту.
46. Зв'язок між ланцюговими та базисними абсолютними приростами.
47. Обчислення базисних коефіцієнтів зростання на підставі ланцюгових послідовних коефіцієнтів зростання.
48. Метод визначення основної тенденції ряду динаміки.
49. Завдання, які розв'язують за допомогою екстраполяції.
50. Сутність сезонних коливань.
51. Способи вивчення сезонних коливань.
52. Визначення поняття «індекс» та їх застосування.
53. Сутність агрегатного індексу як форми загального індексу.
54. Агрегатний індекс цін, принципи побудови, економічний зміст.
55. Агрегатний індекс фізичного товарообороту, економічний зміст, принципи побудови.
56. Зв'язок індексу товарообороту у діючих цінах, індексу цін та фізичного обсягу товарообороту.
57. Сутність і методи розрахунку середньозважених індексів.
58. Система взаємопов'язаних індексів.
59. Індекси середніх величин.
60. Методика обчислення впливу окремих факторів на зміну результативного показника.
61. Сутність і методи побудови територіальних індексів.
62. Сутність вибіркового спостереження.
63. Переваги вибіркового спостереження перед суцільним спостереженням.
64. Генеральна і вибіркова сукупності.
65. Сутність і види помилок вибірки.
66. Методи розрахунку середньої та граничної помилок вибірки.
67. Методи обчислення обсягу вибіркової сукупності.
68. Способи поширення вибіркових характеристик на генеральну сукупність.
69. Методи формування вибірки, способи відбору.
70. Основні типи взаємозв'язків явищ та їх ознаки.
71. Аналітичні рівняння кореляційного зв'язку, які використовують у статистиці.
72. Методика розрахунку параметрів рівнянь кореляційного зв'язку.
73. Методи оцінки щільності зв'язку та перевірка його істотності.
74. Методика аналізу зв'язку між атрибутивними ознаками.
75. Сутність і методика оцінки зв'язку методом рангової кореляції.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Горошанська О.О. Статистика : практикум / Харк. держ. університет харчування та торгівлі. Харків, 2017. 133 с. URL: https://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/2267/1/%D0%B5%D0%BA.%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B0%D0%BD%D1%81_%D0%BA%D0%B0_%D0%9E.%D0%9E._%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0._%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC.pdf
2. Козирєва О.В., Федорова В.О. Статистика : навч. посіб. Харків : Видавництво Іванченка І.С., 2021. 187 с. URL: https://fmab.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F-FUB/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8_%D1%96_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%94%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0/ek_predpriyatiy/nov_new_new/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
3. Котикова О. І., Христенко О. А., Кравченко А.С., Коваленко Г.В. Статистика : навч. посіб. Миколаїв : МНАУ, 2016. 158 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2381/1/Statystyka.pdf
4. Краєвський В. М. Остапенко Я. О., Параниця Н. В. Статистика : навч. посіб. Ірпінь : Університет ДФС України, 2019. 218 с. URL: http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/4078/1/2900_IR.pdf
5. Раєвнєва О.В., Аксьонова І.В., Бровко О.І. Статистика : навч. посіб. / за заг. ред. О.В. Раєвнєвої. Харків :ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с. URL: http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/24523/1/2019%20-%20%D0%A0%D0%B0%D1%94%D0%B2%D0%BD%D1%94%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E%20%D0%92.pdf
6. Статистика. Конспект лекцій : навч. посіб. / Укл. Рарок О. В. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин І. Я., 2017. 202 с.

Додаткова:

1. Костюк В. О., Мількін І. В. Статистика : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2015. 166 с.
2. Бек В.Л. Теорія статистики : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2012. 288 с.
3. Єріна А.М. та ін. Статистика : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2011. 448 с.
4. Ковалевський Г.В., Колесник Т.М., Тихонова Г. Б. Практикум та тренінг зі статистики : навч. посіб. / за ред. Г.В. Ковалевського; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2012. 156 с.

5. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань) : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2012. 448 с.
6. Сьомченко В.В. Статистика : Практикум до проведення практичних занять для студентів економічного факультету денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2013. 51 с.
7. Сьомченко В.В. Статистика : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальностей «Економіка», «Облік і оподаткування», «Фінанси, банківська справа і страхування», «Маркетинг». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2017. 138 с.
8. Сьомченко В.В. Статистика : метод. реком. до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальностей «Економіка», «Облік і оподаткування», «Фінанси, банківська справа та страхування», «Маркетинг». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2019. 92 с.
9. Статистичний щорічник України за 2014 рік. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І.М. Жук. Київ : Державна служба статистики України, 2015. 586 с.
10. Україна у цифрах 2013 : Статистичний збірник. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І.М. Жук. Київ : Державна служба статистики України, 2014. 534 с.
11. Україна у цифрах 2015 : статистичний збірник. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І.М. Жук. Київ : Державна служба статистики України, 2016. 575 с.
12. Україна у цифрах 2016 : статистичний збірник. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І.Є. Вернера. Київ : Державна служба статистики України, 2017. 611 с.
13. Україна у цифрах 2017 : статистичний збірник. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І. Є. Вернера. Київ : Державна служба статистики України, 2018. 241 с.
14. Україна у цифрах 2018 : статистичний збірник. Відповідальний за випуск О.А. Вишневська / за редакцією І. Є. Вернера. Київ : Державна служба статистики України, 2019. 43 с.
15. Human Development Report 2007/2008. New York: UNDP, 2007. P.277-280
16. Baron Alexandre Lamfalussy. Central Banking in Transition. London, Barbican Hall, 1994.
17. External Debt - Definition, Statistical Coverage and Methodology. World Bank-lMF-BIS, Paris, 1988.
18. Hand of books the international programme for accelerating the improvement of scivil Registration and vital statistics systems. Studies in methods. Vital statistics systems and methods, st / ESA / STAT / SER. F / 69-72. OOH. New York, 1997.
19. Manual on Monetary and Financial Statistics. Washington: International Monetary Fund,1995.

20. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual. Paris: OECD, Eurostat, 1997.

Інформаційні джерела:

1. Про державну статистику : Закон України від 17.09.92 Р. № 1922-III. URL: http://www.ukrstat.gov.ua ; www.rada.gov.ua.

2. Про всеукраїнський перепис населення: Закон України від 19.10.2000 № 2058-III. URL: http://www.ukrstat.gov.ua; www.rada.gov.ua .

3. Про інформацію : Закон України від 02.10.92 № 2657-XII. URL: http://www.ukrstat.gov.ua; www.rada.gov.ua.

4. Про затвердження Порядку проведення анкетних опитувань користувачів статистичної інформації, підведення підсумків та оприлюднення результатів : Наказ Держкомстату № 497 від 28.12.2009 р. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/

5. Довідка про результати проведення анкетного опитування. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/

6. Анкетне опитування зі статистики зовнішньої торгівлі товарами. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/

7. Збірник статистичних вимог : методологічні й робочі документи Євростату, 2009 Statistical Requirements Compendium, 2009 edition – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-RA-09-009.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Котикова О. І., Христенко О. А., Кравченко А.С., Коваленко Г.В. Статистика : навч. посіб. Миколаїв : МНАУ, 2016. 158 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2381/1/Statystyka.pdf
2. Краєвський В. М., Остапенко Я. О., Параниця Н. В. Статистика : навч. посіб. Ірпінь : Університет ДФС України, 2019. 218 с. URL: http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/4078/1/2900_IR.pdf
3. Раєвнєва О.В., Аксьонова І.В., Бровко О.І. Статистика : навч. посіб. / за заг. ред. О.В. Раєвнєвої. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с. URL: http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/24523/1/2019%20-%20%D0%A0%D0%B0%D1%94%D0%B2%D0%BD%D1%94%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E%20%D0%92.pdf
4. Єріна А.М. та ін. Статистика : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2011. 448 с.
5. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань) : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2012. 448 с.
6. Сьомченко В.В. Статистика : Практикум до проведення практичних занять для студентів економічного факультету денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2013. 51 с.
7. Сьомченко В.В. Статистика : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальностей «Економіка», «Облік і оподаткування», «Фінанси, банківська справа і страхування», «Маркетинг». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2017. 138 с.
8. Сьомченко В.В. Статистика : метод. реком. до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальностей «Економіка», «Облік і оподаткування», «Фінанси, банківська справа та страхування», «Маркетинг». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2019. 92 с.

Навчально-методичне видання
(*українською мовою*)

Сьомченко Вікторія Вікторівна

С Т А Т И С Т И К А

Методичні рекомендації до практичних занять
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності
«Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»
освітньо-професійної програми «Фінанси і кредит»

Рецензент *А.П. Кущик*
Відповідальний за випуск *Н.М. Проскуріна*
Коректор *В. В. Сьомченко*