

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний аграрний університет  
імені В.В. Докучаєва

Затверджено вченою радою  
факультету менеджменту і  
економіки

## **СТАТИСТИКА**

Методичні вказівки і завдання для практичних, індивідуальних і  
самостійних занять здобувачів за спеціальністю  
051 «Економіка»

Харків – 2020

Підготовлено на кафедрі статистики і економічного аналізу відповідно до програми курсу «Статистика» для здобувачів економічних спеціальностей, затвердженою Міністерством освіти і науки України.

Укладачі:

професор Горкавий В.К.  
доцент Ментей О.С.  
доцент Ярова В.В.

Рецензенти:

доктор економічних наук, професор  
Д.В. Шиян (ХНЕУ ім. Семена Кузнеця);

доктор економічних наук, професор  
О.В. Олійник (ХНАУ ім. В.В. Докучаєва)

## Вступ

Статистика як наука, як основа статистичної методології, є важливим фактором економічної грамотності спеціаліста ринкової економіки.

Грунтовна економічна підготовка кадрів виступає найголовнішим фактором підвищення наукового рівня керівництва народним господарством, зростання ініціативи та активності працівників в управлінні виробництвом. Вирішити всю сукупність економічних проблем, які виникають в процесі розвитку економічної реформи, зможуть лише спеціалісти, які здобули високий рівень знань, відповідну професійну підготовку, мають достатній рівень кваліфікації.

Вміння, набуття практичних навичок збору та аналізу статистичної інформації, підготовка кваліфікованих висновків та пропозицій є важливою передумовою конкурентоздатності майбутнього фахівця, який повинен володіти методами статистичного аналізу, оцінки та прогнозування виробничих, економічних та соціальних процесів у народному господарстві.

Вивчення та засвоєння курсу «Статистика» вимагає не лише відповідних теоретичних знань, а й практичних навичок у проведенні статистичних спостережень; оцінювання процесів і явищ, які відбуваються в суспільстві, за допомогою узагальнюючих статистичних показників; уміння збирати та опрацьовувати інформацію, аналізувати використання фінансових, матеріальних і трудових ресурсів та пошуку оптимальних шляхів більш раціонального їх використання.

Упровадження міжнародних стандартів обліку та статистики привело до змін у підходах визначення системи показників, методів їх збору та аналізу для економіки.

Формування у здобувачів навичок обчислення узагальнюючих показників, виявлення тенденцій і закономірностей розвитку явищ і процесів суспільного життя, взаємозв'язок між ними досягається шляхом розв'язування конкретних завдань.

Поєднання теоретичного матеріалу з практикою вирішення конкретних завдань із суспільного життя дає можливість більш ретельно вивчити теоретичні основи у практичному спрямуванні, зрозуміти сутність розрахункових формул, оцінити кінцеві результати з економічної або соціальної точок зору.

До кожної теми наведено методичні вказівки, задачі для практичних, індивідуальних і самостійних занять, питання для самоперевірки. Задачі побудовані на основі офіційних публікацій статистичних матеріалів та на умовних даних.

# Тема 1. Методологічні засади статистики

## Методичні вказівки

*Статистика* є самостійною суспільною наукою. Вона вивчає кількісну сторону масових суспільних явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною, досліджує кількісне відображення закономірностей суспільного розвитку в конкретних умовах місця і часу.

Масові явища виступають у вигляді *статистичних сукупностей*, під якими розуміють множину однакісних елементів з однаковими характерними ознаками, які мають спільні закони розвитку. Кількісну характеристику явищ дають *статистичні показники*, які є цифровим відображенням міри цих явищ і виконують такі функції: пізнавальну, контрольно-організаторську і стимулюючу. Теоретичною основою статистики є економічна теорія, яка ґрунтується на політичній економії.

Загальні методи наукового дослідження знаходять свій розвиток у таких основних *специфічних методах статистики*, до яких відносять: статистичне спостереження; зведення і групування матеріалів статистичного спостереження; узагальнюючі статистичні показники (відносні і середні величини, показники варіації, індекси, вимірювання зв'язку та ін.), балансовий і графічний методи.

Бурхливий науково-технічний прогрес, розвиток економіки і культури привели до виникнення окремих галузей статистики, необхідних для глибокого і всебічного вивчення суспільства. Тому статистика є багатогалузевою наукою і складається з окремих розділів або галузей, які виступають як окремі її частини і в той же час тісно пов'язані між собою.

Таким чином, у складі статистичної науки виділяють такі частини: загальна теорія статистики, економічна статистика та її галузі, соціальна статистика та її галузі.

*Загальна теорія статистики* формулює і розробляє основні принципи, правила і методи дослідження, загальні для всіх галузей статистики.

*Економічна статистика* вивчає явища і процеси, що мають місце в економіці, розробляє систему економічних показників і методи вивчення національного господарства країни чи регіону як єдиного цілого. *Завданням економічної статистики* є розробка й аналіз статистичних показників, що відображають стан національної економіки, взаємозв'язку галузей, особливостей розміщення продуктивних сил, наявність матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, досягнутий рівень їх використання. Галузі економічної статистики розробляють зміст і методи обчислення показників, що відображають особливості кожної окремої галузі (промисловості, сільського господарства, торгівлі, транспорту і зв'язку, будівництва, природних ресурсів, охорони навколишнього середовища та ін.).

*Соціальна статистика* формулює систему показників для характеристики життя населення та різних аспектів соціальних відносин, її

галузі народонаселення, політики, культури, охорони здоров'я, науки, освіти та ін.

Статистика як наука, як основа статистичної методології виступає важливим фактором економічної грамотності спеціаліста ринкової економіки. Вміння, набуття практичних навичок збору та аналізу статистичної інформації, підготовка кваліфікованих висновків і пропозицій є важливою передумовою конкурентноздатності майбутнього фахівця, який повинен володіти методами статистичного аналізу, моделювання та прогнозування виробничих, економічних і соціальних процесів в аграрному секторі.

Статистика є одним з найважливіших важелів управління народним господарством в Україні. Основним змістом діяльності органів статистики є ведення державної інформаційної системи для об'єктивного відображення суспільних явищ і процесів, розвиток ринкових відносин, підвищення ефективності всіх форм власності, аналізу використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

*Статистика вивчає закони руху фінансових, кредитних, грошових ресурсів в умовах ринкової економіки.*

Вона забезпечує також статистичне висвітлення фінансового аспекту процесу функціонування видів економічної діяльності, секторів економіки та окремих підприємств.

Статистика повинна бути максимально наближена до управління економікою, орієнтована на реалізацію її інтересів в області інформації, забезпечувати державні, комерційні, соціальні структури інформацією, яка необхідна для прийняття управлінських рішень і прогнозування.

Вирішення зазначених завдань стало можливим при переході на прийняту в міжнародній практиці систему обліку і статистики відповідно до вимог ринкової економіки.

Органи державної статистики представлені Державним комітетом статистики України.

За збір, обробку та узагальнення даних фінансової звітності підприємств відповідає відділ статистики фінансів підприємств, який входить до складу Управління міжгалузевих статистичних спостережень, що є в складі департаменту міжгалузевої статистики підприємств.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Що вивчає статистика?
2. Що є теоретичною основою статистики?
3. Що таке статистична сукупність?
4. Назвіть основні методи статистики.
5. Які частини виділяють у складі статистичної науки?
6. З якими науками пов'язана статистика?
7. Назвіть органи державної статистики.
8. Які основні завдання статистики в умовах ринкової економіки?

## Тема 2. Статистичне спостереження

### Методичні вказівки

Першим етапом статистичного дослідження і найважливішим методом статистики є статистичне спостереження. *Статистичне спостереження* – це спланований систематичний і науково організований збір масових даних про різноманітні суспільно-економічні явища та процеси за попередньо розробленою програмою.

Залежно від обліку фактів у часі розрізняють поточне, періодичне і одноразове спостереження. За повнотою охоплення досліджуваного об'єкта спостереження поділяють на суцільне і несуцільне. Розрізняють такі види несуцільного спостереження: вибіркове, основного масиву, анкетне, монографічне і моніторинг.

Метою статистичного спостереження є збирання статистичних даних для характеристики стану і розвитку певного явища та розробки обґрунтованих управлінських рішень.

*Статистичні дані* – це масові системні кількісні характеристики соціально-економічних явищ і процесів.

*Об'єкт спостереження* – це сукупність суспільних явищ і процесів про які слід зібрати статистичні відомості.

*Одиниця спостереження* – це складовий (первинний) елемент об'єкта, що є носієм ознак, які підлягають реєстрації.

*Програма спостереження* – це перелік запитань (або ознак), які підлягають реєстрації.

*Організаційний план статистичного спостереження* – це перелік заходів, пов'язаних з порядком його організації і проведення. Він включає питання про об'єкт і завдання спостереження, органи, які відповідають за його здійснення, час, строки і місце спостереження, підбір кадрів, підготовки формулярів, установа строків і порядку подання матеріалів.

*Статистичний інструментарій* – це набір статистичних формулярів, а також інструкцій і роз'яснень щодо проведення статистичного спостереження. Статистичним формуляром може бути бланк звітності, переписний листок, бланк обстеження, анкета, форма первинного обліку тощо.

Розрізняють дві основні організаційні форми статистичного спостереження: статистична звітність і спеціально організовані статистичні спостереження.

*Звітність* – спостереження, під час якого суб'єкт регулярно подає дані про свою діяльність до державних органів статистики у вигляді звітів за спеціально затвердженою формою. Залежно від рівня затвердження та призначення розрізняють внутрішню звітність (розробляється суб'єктами діяльності для власних потреб) та зовнішню звітність (затверджують та збирають органи статистики). За частотою подання звітність поділяють на

періодичну (місячну, квартальну, піврічну) та річну (за підсумками діяльності за рік).

*Спеціально організовані* – спостереження, що охоплюють ту чи іншу сферу діяльності, але не охоплені звітністю: переписи, обліки, спеціальні обстеження, опитування.

Результати спостереження перевіряють за допомогою логічного та арифметичного контролю. Логічний контроль полягає в порівнянні відповідей на взаємопов'язані запитання програми спостереження. Арифметичний контроль зводиться до перевірки загальних та групових цифрових підсумків і їх порівняння.

### **Задачі для практичних занять**

**2.1.** Перепис населення 2001 р. проводився станом на 12-ту годину ночі з 4 на 5 грудня і продовжувався до 14 години включно.

1. Вкажіть, до якої форми, виду і способу спостереження належить перепис населення.
2. Мета спостереження за станом населення.
3. Визначіть об'єкт спостереження й одиницю сукупності.
4. Вкажіть об'єктивний і суб'єктивний час та критичний момент перепису.

**2.2.** Визначіть, до якого виду належать наведені нижче спостереження: за формою (звітність, спеціально організоване, реєстр); за ступенем охоплення одиниць сукупності (суцільне, несучільне); за обліком фактів у часі (поточне, періодичне, одноразове):

1. Перепис населення.
2. Перепис обладнання.
3. Державна статистична звітність про основні показники діяльності сільськогосподарських підприємств (форма №50-ст).
4. Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України (ЄДРПОУ).
5. Щомісячний звіт про прибутки підприємства.
6. Щоденна реєстрація курсу купівлі та продажу валют.
7. Реєстрація актів громадянського стану (народження, смерті, шлюбів та розлучень).
8. Обстеження умов життя домогосподарств.

**2.3.** Визначіть об'єкт та одиницю сукупності таких спостережень:

1. Перепис населення.
2. Перепис багаторічних насаджень.
3. Обстеження комерційних банків щодо їх інвестиційної діяльності.
4. Обстеження інвестиційної привабливості об'єктів соціальної сфери.

5. Оцінки якості підготовки студентів з професійно-орієнтованих дисциплін у державних та недержавних вищих навчальних закладах.

2.4. За допомогою логічного контролю виявіть помилки допущені при проведенні перепису:

Прізвище, ім'я та по батькові	Переписний лист			
	1	2	3	4
	Ткаченко Іван Петрович	Шевченко Валентина Іванівна	Сидоренко Олександр Васильович	Тимошук Наталія Петрівна
Вік	28	45	16	18
Стать	Ж	Ч	Ч	Ж
Перебуває в шлюбі на цей час?	Так	Так	Ні	Ні
Громадянство	укр.	укр.	укр.	укр.
Рідна мова	укр.	укр.	укр.	рос.
Освіта	Середня	Вища	Вища	Неповна вища
Місце роботи	ПП "Фортуна"	З-д "ХТЗ"	–	Університет
Посада	Бухгалтер	Робітник	–	Робітниця

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

2.5. Використовуючи дані таблиці знайдіть об'єкт і одиницю спостереження.

Бригада №	Фонд оплати праці на місяць, грн	Чисельність робітників	Середня заробітна плата, грн
1	90099,96	12	7508,33
2	101000,06	14	7214,29
3	152499,96	18	8472,22
Разом	343599,98	44	7809,09

2.6. Складіть перелік запитань, що входять до програми статистичних спостережень:

- 1) житлових умов домогосподарств населення;
- 2) економічної ефективності підприємницької діяльності;
- 3) наявності, розподілу та використання земельних ресурсів;
- 4) опитування студентів щодо орієнтації навчального процесу на практичну діяльність;
- 5) вибіркового обстеження умов життя студентських сімей.

2.7. Складіть формуляр статистичного спостереження за успішністю здобувачів групи і проведіть опитування.

2.8. Визначіть об'єкт і одиницю спостереження та розробіть програму і формуляр для вивчення:

1. Умов життя студентських сімей.



2. Виробництва продукції в особистих селянських господарствах.
3. Успішності студентів денної форми навчання.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Дайте визначення поняття статистичного спостереження.
2. Що є метою статистичного спостереження?
3. Що є об'єктом статистичного спостереження?
4. Що таке одиниця сукупності та одиниця спостереження?
5. Що являє собою програма статистичного спостереження?
6. Що таке організаційний план статистичного спостереження?
7. Які існують організаційні форми статистичного спостереження?
8. Які існують види і способи статистичного спостереження?
9. Що таке статистичний інструментарій?
10. Що ви розумієте під статистичною звітністю?
11. Які помилки виникають у процесі спостереження?
12. Які існують способи контролю достовірності даних?

## **Тема 3. Зведення і групування статистичних даних**

### **Методичні вказівки**

*Статистичне зведення* – це систематизація, обробка і підрахунок групових і загальних підсумків даних статистичного спостереження.

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

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

За організацією роботи визначають централізоване і децентралізоване зведення.

При *централізованому зведенні* матеріали статистичного спостереження надсилають в центральні органи державної статистики, де їх обробляють. Прикладом такого зведення є обробка матеріалів перепису населення.

При *децентралізованому зведенні* дані спостереження підраховують на місцях, а в Держкомстат надсилаються уже зведені підсумки по областях.

За ступенем автоматизації обробки даних зведення розрізняють автоматизоване і ручне.

Основним методом зведення є групування. *Статистичне групування* – це розподіл сукупності на групи за рядом характерних ознак. Залежно від розв'язуваних завдань групування поділяють на типологічні, структурні й

аналітичні. Розподіл неоднорідної сукупності на якісно однорідні групи вирішується за допомогою типологічних групувань.

*Типологічні групування* застосовують для вивчення однорідних груп населення, типів господарств за формою власності і господарювання (державна, колективна, приватна; акціонерні товариства, фермерські господарства тощо).

*Структурні групування* застосовують для вивчення структури та структурних зрушень в якісно однорідних сукупностях. Прикладом може бути розподіл населення за статтю, віком, місцем проживання, освітою, національністю та іншими ознаками.

*Аналітичні групування* вивчають взаємозв'язок між ознаками (наприклад, при вивченні впливу дози внесених мінеральних добрив на урожайність сільськогосподарських культур тощо). Особливу увагу при вивченні методу групувань необхідно приділити правильному вибору групової ознаки, визначенню кількості груп і величини інтервалів. Величину інтервалу при групуванні із застосуванням рівних інтервалів визначають за формулою:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

де  $d$  – величина інтервалу;  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  – відповідно максимальне і мінімальне значення ознаки в сукупності;  $n$  – кількість груп.

Якщо груповальна ознака має плавний характер варіювання і при цьому застосовуються рівні інтервали, то кількість груп можна визначити за формулою Стерджеса:

$$n = 1 + 3,322 \lg N,$$

де  $n$  – кількість груп;  $N$  – чисельність сукупності.

За величиною інтервали можуть бути рівними і нерівними.

Для найбільш раціонального та наукового викладення результатів зведення і групування використовують статистичні таблиці. При цьому дуже важливо засвоїти значення статистичних таблиць та їх побудову. Таблиці складаються із статистичного підмета та присудка. *Підмет* – це перелік одиниць або групи одиниць статистичної сукупності, які характеризуються показниками. *Присудок* – це система показників, які характеризують підмет.

У залежності від підмета таблиця може бути простою (перелік одиниць), груповою (групування одиниць за декількома ознаками), комбінаційною (групування одиниць за декількома ознаками). Необхідно навчитися самостійно складати та аналізувати статистичні таблиці.

### Задачі для практичних занять

**3.1.** Розподіл комерційних банків за обсягом капіталу та прибутку характеризується такими даними:

№ банку	Обсяг капіталу, млрд грн	Прибуток, млрд грн	№ банку	Обсяг капіталу, млрд грн	Прибуток, млрд грн
1	106,2	4,7	14	76,2	4,8
2	151,9	8,6	15	188,6	7,3
3	77,6	5,4	16	95,4	4,1
4	110,5	8,9	17	154,0	5,9
5	88,1	6,3	18	159,6	7,9
6	58,3	4,2	19	138,1	7,0
7	112,0	8,3	20	75,2	4,4
8	75,1	3,7	21	127,3	6,1
9	77,8	4,2	22	128,2	6,5
10	55,4	3,4	23	95,4	4,2
11	46,4	5,3	24	33,1	2,8
12	88,3	5,0	25	44,4	3,1
13	55,2	3,4	26	23,0	2,3

Для вивчення зв'язку між обсягом капіталу і прибутку проведіть:

а) групування комерційних банків за однією ознакою (обсягом капіталу), створивши три групи із рівними інтервалами. Кожну групу охарактеризуйте такими показниками: кількість банків; прибуток – разом і в середньому на один банк;

б) комбінаційне групування за двома ознаками: обсягом капіталу та прибутку.

Результати групування і зведення оформіть у вигляді таблиць. Зробіть висновки.

**3.2.** Питома вага сортових посівів картоплі в сільськогосподарських підприємствах характеризується такими даними:

№ господарства	Питома вага сортових посівів картоплі, %	Посівна площа, га	Урожайність, ц/га	№ господарства	Питома вага сортових посівів картоплі, %	Посівна площа, га	Урожайність, ц/га
1	95	150	180	11	86	100	160
2	81	80	140	12	55	90	240
3	60	106	160	13	60	56	120
4	66	94	150	14	58	110	130
5	79	120	200	15	94	110	170
6	90	110	210	16	77	170	150
7	90	90	220	17	49	140	160
8	100	120	130	18	78	70	170
9	56	80	170	19	100	116	200
10	60	100	190	20	70	98	210

На основі даних таблиці проведіть групування господарств на три групи за питомою вагою сортових посівів картоплі. Виявіть вплив цього

фактора на рівень урожайності картоплі і за даними групувальної таблиці зробіть висновки.

**3.3.** Групування господарств району за формою власності характеризується такими даними:

Тип господарства	Роки		
	2018	2019	2020
Приватні сільськогосподарські підприємства	29	30	31
Державні сільськогосподарські підприємства	5	4	4
Фермерські господарства	24	30	32

Проаналізуйте дані таблиці. Укажіть вид наведеного в таблиці групування. Визначіть підмет і присудок. Зробіть висновки.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**3.4.** Відомі дані про стаж роботи та місячний випуск продукції одного робітника підприємства:

Табельний номер робітника	Стаж роботи, років	Місячний випуск продукції одного робітника, грн	Табельний номер робітника	Стаж роботи, років	Місячний випуск продукції одного робітника, грн
01	8	25240	16	4	24434
02	7	25040	17	12	25548
03	7	25067	18	11	25940
04	5	25045	19	14	26440
05	5	24886	20	13	25658
06	2	24807	21	16	26260
07	5	24907	22	2	24446
08	10	25242	23	2	24610
09	6	25129	24	6	25620
10	5	24821	25	4	25020
11	6	25046	26	9	25936
12	9	25285	27	6	25830
13	9	25403	28	3	24110
14	1	24681	29	1	24014
15	10	25512	30	1	24080

Для вивчення зв'язку між стажем роботи і продуктивністю праці проведіть:

а) групування робітників за однією ознакою (стажем роботи), створивши п'ять груп з рівними інтервалами. Кожну групу охарактеризуйте такими показниками: кількість робітників; середній стаж роботи; місячний випуск продукції – разом і в середньому на одного робітника;

б) комбінаційне групування за двома ознаками: стажем роботи і місячним випуском продукції на одного робітника.

Результати групування і зведення оформіть у вигляді таблиць. Зробіть висновки.

**3.5.** Сума кредитів, наданих комерційними банками міста на початок року, становила 6,8 млрд. грн, у т. ч. короткострокових – 4,5 млрд. грн, довгострокових – 2,3 млрд. грн. На кінець року – відповідно 11, 8 та 3 млрд. грн. За рік загальний обсяг банківських послуг з надання кредитів зріс у 1,8 рази, у т. ч. на ринку короткострокових кредитів – у 2 рази, на ринку довгострокових кредитів – у 1,4 рази.

За наведеними даними складіть статистичну таблицю, дайте їй назву, визначте підмет і присудок, а також вид наведеного в таблиці групування.

**3.6.** Є дані про кількість проданої державі сільськогосподарської продукції державними підприємствами:

№ господарства	Варіант а		Варіант б		Варіант в	
	Цукрові буряки, т		Молоко, ц		Зерно, т	
	план	фактично	план	фактично	план	фактично
1	9200	9798	12300	9963	1270	1435
2	5800	6078	11500	11742	1430	1532
3	7500	6075	15100	16082	1510	1223
4	8210	9015	17000	19329	1360	1270
5	6000	6822	9000	10170	1450	1480
6	6220	5728	12550	12638	1580	1683
7	7500	8033	8500	9299	910	792
8	8640	9452	13620	16371	1500	1705
9	5620	5659	15100	16172	1750	2051
10	6500	5369	10050	10532	1310	1433
11	7700	6699	17900	21784	1580	1656
12	9260	11270	11110	9666	1350	1359
13	12110	13684	17840	16430	1200	1297
14	9300	11997	14000	15134	1320	1587
15	13300	15987	18600	19363	2080	2531
16	11110	11343	19500	18213	3000	3294
17	15200	17480	11080	12740	1870	1545
18	8700	9405	23109	27073	1740	2245
19	7500	7808	12050	15545	1250	1300
20	10200	9527	13110	14395	1200	1105
21	11340	13290	21200	17511	2400	2760

На основі наведених даних:

1. Обчисліть відсоток виконання плану.

2. Проведіть групування господарств за ступенем виконання плану з такими інтервалами: а) до 100%; б) 100,1-105,0%; в) 105,1-110,0%; г) 110,1% і більше.

3. Визначіть по кожній групі і в цілому по господарствах кількість проданої державі продукції за планом і фактично та відсоток виконання плану.

4. Визначіть резерви господарств з реалізації продукції державі за умов: 1) виконання плану відстаючими підприємствами на 100%; 2) якщо господарства, які виконали плани нижче середнього рівня, підтягнуться до середнього рівня. Зробіть висновки.

**3.7.** Розподіл населення регіону за місцем проживання та статтю характеризується такими даними:

Вид поселення населення	Кількість населення, тис. осіб	у тому числі		Припадає чоловіків на 1000 жінок
		чоловіки	жінки	
Міське	1862	858	975	
Сільське	938	442	525	
Усього	2800			

1. Закінчіть розрахунки в таблиці.
2. Проаналізуйте наведені в таблиці результати статистичного зведення.
3. Зазначте підмет і присудок, а також вид таблиці за структурою підмета.

### Запитання до самоконтролю

1. Що таке зведення і які завдання ставляться перед ним?
2. З яких етапів складається зведення?
3. Назвіть види зведення.
4. Що являє собою статистичне групування?
5. Назвіть види групувань в залежності від завдань, які вирішуються в процесі групування.
6. Що таке групувальна ознака і які її види?
7. Як визначається кількість груп у групуваннях?
8. Що називають інтервалом групування? Які бувають інтервали і у яких випадках вони використовуються?
9. З яких частин складається статистична таблиця?
10. Назвіть види статистичних таблиць.

## Тема 4. Узагальнюючі статистичні показники

### Методичні вказівки

Статистичні показники відіграють у статистиці вирішальну роль, що обумовлено предметом її вивчення.

*Статистичний показник* – це міра якісного і кількісного відображення певної властивості соціально-економічного явища чи процесу.

*Абсолютні величини* характеризують розміри соціально-економічних явищ. Вони можуть бути виражені натуральними, натурально-умовними і трудовими вимірниками. Результатом порівняння є *відносна статистична величина*, яка характеризує міру кількісного співвідношення різнойменних чи однойменних показників. Кожна відносна величина являє собою дріб, чисельником якого є порівнювана величина, а знаменником – база порівняння.

Залежно від бази порівняння відносні величини можуть виражатися у вигляді: коефіцієнтів, якщо база порівняння приймається за одиницю; процентів, якщо база прийнята за 100; проміле, якщо база порівняння 1000; продциміле, якщо база порівняння 10000. Найбільш поширеною формою вираження відносних величин є відсотки.

За змістом і пізнавальним значенням розрізняють такі види відносних величин: планового завдання, виконання плану, динаміки, структури, інтенсивності, порівняння, координації.

*Середні величини* – це узагальнюючі кількісні показники, що характеризують типові розміри варіюючих ознак якісно однорідних сукупностей.

Середні величини показують типовий розмір ознаки для всіх одиниць сукупності або досить великої її кількості. Тільки за такої умови можливі випадкові коливання взаємно погашаються і в середній виявляються загальні властивості, характерні для всієї сукупності.

У статистиці застосовують різні види середніх величин: середню арифметичну, середню гармонічну, середню геометричну, середню квадратичну, середню кубічну та ін. Вибір певного виду середньої величини залежить від характеру вихідних даних. Правильну характеристику сукупності за варіюючою ознакою у кожному випадку дає тільки певний вид середньої. Загальною умовою правильного обчислення всіх видів середніх є збереження обсягу варіюючої ознаки при зміні індивідуальних значень ознаки їх середньою.

### Задачі для практичних занять

**4.1.** У звітному році прибуток підприємства становив 6 млн. грн проти 4 млн. грн у минулому році. Планом передбачалося в порівнянні з минулим роком обсяг прибутку збільшити на 3,5%.

Визначіть абсолютний плановий обсяг прибутку у звітному році та рівень виконання плану за прибутком.

**4.2.** Згідно з договором молокозаводу з господарствами області, які спеціалізуються на постачанні молока, необхідно здати 4300 ц молока жирністю 3,4% (базисна жирність), але фактично здача була такою:

- перше господарство здало 2100 ц молока жирністю 3,1%;
- друге господарство – 700 ц молока жирністю 3,2%;
- третє господарство – 1500 ц молока жирністю 3,5%.

Визначіть загальну кількість молока, яке надійшло на молокозавод, у перерахунку на договірну (базисну) жирність – 3,4%, а також рівень виконання договору.

**4.3.** Плановий та фактичний обсяг реалізації продукції трьох ліспромхозів характеризується такими даними:

№ ліспромхозу	Реалізація продукції, млн. грн		
	фактично за минулий рік	планове завдання на звітний рік	фактично у звітному році
1	202,1	222,4	213,5
2	312,4	312,5	315,7
3	421,6	422,7	423,2

Визначіть по кожному господарству та в цілому такі відносні величини: планового завдання, виконання плану, динаміки. Покажіть взаємозв'язок обчислених відносних величин. Рішення оформити у вигляді таблиці. За обчисленими показниками зробіть висновки.

**4.4.** Посівні площі сільськогосподарських підприємств характеризуються такими даними, га:

Посівна площа	Варіант а		Варіант б	
	план	фактично	план	фактично
Вся посівна площа	4763	4790	5100	5119
Зернові культури всього	2480	2480	2810	2820
у т.ч.: озима пшениця	1480	1350	1300	1260
кукурудза на зерно	450	500	500	525
ячмінь	160	180	450	450
просо	40	50	120	140
інші зернові	350	400	440	445
Технічні культури всього	938	835	830	819
у т.ч.: цукрові буряки (фабричні)	638	575	230	220
соняшник	300	260	600	599
Картопля і овоче-баштанні культури	45	35	40	50
у т.ч.: картопля	15	15	25	22
овочі	30	20	15	28
Кормові культури	1300	1440	1420	1430

Обчисліть відносні величини виконання плану і структури посівних площ. За обчисленими показниками зробіть висновки.



**4.5.** У поточному році порівняно з минулим випуск продукції на підприємстві зріс на 5,4%, планом передбачалося підвищити на 3,8%.

Визначіть, на скільки відсотків фактично перевиконано чи недовиконано планове завдання з випуску продукції.

**4.6.** Сільськогосподарськими підприємствами за 2014-2020 рр. було вироблено таку кількість насіння соняшнику, тис. т:

2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
14,6	15,2	14,3	15,5	15,9	16,0	17,6

Визначіть відносні величини динаміки виробництва насіння соняшнику базисним і ланцюговим способами. Зробіть висновки.

**4.7.** Виробництво кукурудзи на зерно по групі сільськогосподарських підприємств характеризується такими даними:

№ підприємства	Посівна площа, га	Урожайність, ц/га	Собівартість 1 ц, грн
1	520	56,6	95,9
2	480	50,8	100,5
3	560	47,5	112,2

Визначіть:

- 1) середню посівну площу;
- 2) середню урожайність;
- 3) середню собівартість 1 ц кукурудзи на зерно.

Укажіть, які види середніх величин були використані при розрахунках та обґрунтуйте вибір середньої.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**4.8.** У минулому році магазином було реалізовано товарів на суму 280 тис. грн, планом на поточний рік передбачалося реалізувати на 320,6 тис. грн, фактично було реалізовано на 350 тис. грн.

Визначіть:

- 1) відносну величину планового завдання;
- 2) відносну величину виконання плану;
- 3) відносну величину динаміки.

Покажіть взаємозв'язок обчислених відносних величин. Рішення оформити у вигляді таблиці. За обчисленими показниками зробіть висновки.

**4.9.** Чисельність професорсько-викладацького персоналу та контингенту здобувачів фінансової академії за 2019-2020 рр. характеризується такими даними:

Показники	2019 р.	2020 р.
Професорсько-викладацький персонал	120	126
Чисельність здобувачів – всього	2160	2016
у тому числі навчаються:		
- стаціонарно	1060	1228
- заочно	1100	788

За наведеними даними обчисліть:

- 1) відносну величину динаміки;
- 2) відносну величину структури;
- 3) структурні зрушення;
- 4) відносну величину координації;
- 5) відносну величину інтенсивності.

Результати розрахунків оформіть у вигляді таблиці.

**4.10.** Державні капіталовкладення на охорону навколишнього середовища характеризуються такими даними, млн.грн:

Показники	2019 р.	2020 р.
Державні капіталовкладення, всього	924	1046
з них:		
На охорону й раціональне використання водних ресурсів	309	341
На охорону атмосферного повітря	29	93
На охорону та раціональне використання земельних ресурсів	83	134
Інші заходи	503	478

Визначіть всі можливі види відносних величин. За обчисленими показниками зробіть висновки.

**4.11.** Кількість малих підприємств області за формами власності характеризуються такими показниками:

Форма власності	Кількість малих підприємств	
	2019 р.	2020 р.
Державна	178	165
Комунальна	517	567
Приватна	4452	4885
Колективна	8778	9067
Власність міжнародних організацій та юридичних осіб інших держав	69	73
Усього в економіці	13994	14757

За наведеними даними обчисліть:

- 1) відносні величини структури та структурних зрушень;
- 2) відносні величини динаміки;
- 3) відносні величини координації.

Рішення оформіть у вигляді таблиці.

**4.12.** Є дані про фінансові показники фірм за два періоди:

№ фірми	Базисний період		Звітний період	
	прибуток на одну акцію, грн	кількість акцій, тис.шт.	прибуток на одну акцію, грн	сума прибутку, тис.грн
1	4	48	6	300
2	5	50	8	352

Визначіть середній прибуток на одну акцію по фірмах за базисний та звітний періоди. Зробіть порівняльний аналіз.

**4.13.** Професорсько-викладацький склад навчального закладу розподіляється за стажем роботи таким чином:

Стаж роботи, років	Кількість працівників
до 5	25
5-10	30
10-15	39
15-20	40
20-25	26
25-30	22
більше 30	18
Разом	200

Визначіть середній стаж роботи професорсько-викладацького складу навчального закладу.

**4.14.** Валовий збір та урожайність зернових культур характеризується такими даними:

Культури	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Пшениця озима	70	50000
Пшениця яра	56	21600
Кукурудза на зерно	55	23100
Ячмінь	40	7500

Визначіть середню урожайність зернових культур та обґрунтуйте вибір виду середньої.

**4.15.** За даними таблиці визначіть середній розмір вкладу одного вкладника в базисному та звітному періодах у всіх банках разом:

№ банку	Базисний період		Звітний період	
	середній вклад одного вкладника, грн	кількість вкладників	загальний розмір вкладів, тис.грн	середній розмір вкладу одного вкладника, грн
1	до 700	20	21,9	660
2	700-800	80	105,6	750
3	800-900	170	123,0	820
4	900-1000	100	105,6	960
5	1000 і більше	30	21,9	1095

Укажіть, які види середніх величин були використані при розрахунках. Обґрунтуйте вибір виду середньої.

### Запитання для самоконтролю

1. Що називають статистичним показником?
2. Назвіть види статистичних показників
3. Що характеризують абсолютні величини, їх значення і види?
4. Що розуміють в статистиці під відносними величинами?

5. Назвіть основні види відносних величин.
6. Що характеризують відносні величини динаміки і які є способи їх обчислення?
7. Що виражають відносні величини структури і координації?
8. У чому полягає особливість відносних величин інтенсивності?
9. Назвіть основні види середніх величин і умови їх застосування.

## Тема 5. Аналіз рядів розподілу

### Методичні вказівки

*Статистичний ряд розподілу* – це ряд, який характеризує розподіл одиниць сукупності по групах за будь-якою ознакою, різновидності якої розташовані у певному порядку.

Ряди розподілу складаються з двох елементів – варіантів і частот. *Варіанта* – це окреме значення групувальної ознаки, а *частоти* – кількість елементів у групі з відповідним значенням ознаки. Частоти, які відповідають певній ознаці, можуть подаватися як в абсолютних значеннях, так і у відносних, виражених коефіцієнтом або відсотком (часткою). Накопичену частоту (частку) називають *кумулятивною*.

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

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

*Дискретні варіаційні ряди* – це такі ряди розподілу, у яких варіанта як величина кількісної ознаки може приймати тільки певне значення.

*Інтервальні варіаційні ряди* – це такі ряди розподілу, у яких значення варіанти дано у вигляді інтервалів.

Ряди розподілу допомагають досліджувати структуру явищ. Вони мають самостійне значення при вивченні варіації групувальної ознаки. Для унаочнення часто користуються різними способами графічного зображення варіаційних рядів. Варіаційний ряд можна зобразити у вигляді полігона і гістограми.

У статистичних рядах розподілу середніми величинами є мода і медіана, які відносяться до класу структурних середніх.

*Мода* ( $M_o$ ) – це значення варіанти, що найчастіше повторюється в ряду розподілу.

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

*Варіація* – це зміна розміру ознаки у статистичній сукупності. Для характеристики варіації використовують такі показники: розмах варіації,

середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації.

Необхідно звернути увагу на математичні властивості дисперсії, оскільки їх використання значно спрощує розрахунки цього показника варіації.

Якщо досліджувану сукупність поділити на групи за факторною ознакою, то для цих груп можна обчислити такі види варіації: загальну, міжгрупову і внутрішньогрупову. Загальна варіація характеризує вплив усіх умов на варіацію ознаки, міжгрупова – характеризує систематичну варіацію, зумовлену факторною ознакою, за якою проведено групування, а внутрішньогрупова характеризує варіацію, зумовлену факторами, не врахованими при групуванні.

Загальний обсяг варіації ознаки дорівнює сумі міжгрупової і внутрішньогрупової варіації, а загальна дисперсія ознаки відповідно дорівнює сумі міжгрупової і внутрішньої групової дисперсій. Ця рівність дістала назву правила складання (розкладання) варіації. На це правило необхідно звернути особливу увагу, оскільки у статистичному аналізі його використовують для оцінки впливу окремих факторів на загальну варіацію ознаки в сукупності.

### Задачі для практичних занять

**5.1.** Наведені такі дані про виробництво деталей робітниками цеху за зміну, шт.:

№ робітника	Цех	
	№ 1	№ 2
1	17	16
2	19	19
3	20	21
4	23	24
5	21	20
У середньому	20	20

Визначіть показники варіації: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Порівняйте варіацію виробітку за зміну робітників двох цехів і зробіть висновки. Укажіть види приведених рядів розподілу залежно від характеру варіації.

**5.2.** Місячний прибуток банку у першому півріччі характеризується такими показниками, млн. грн: 3,9; 4,5; 6,9; 5,8; 5,3; 8,3. У другому півріччі місячний прибуток становив, млн. грн: 4,8; 5,9; 6,6; 6,1; 5,4; 6,4.

Визначіть, у якому півріччі прибуток банку був більш стабільним.

**5.3.** Середня величина ознаки дорівнює 14, а дисперсія 32400.

Визначіть коефіцієнт варіації.

**5.4.** Середня величина ознаки дорівнює 40, а коефіцієнт варіації становить 12,5%.

Визначіть середнє квадратичне відхилення.

**5.5.** Обсяг реалізованої продукції промисловими підприємствами характеризується такими даними:

№ підприємства	Варіант а	Варіант б	
	обсяг реалізованої продукції, млн. грн	обсяг реалізованої продукції, млн. грн	кількість підприємств, %
1	25	10-30	10,6
2	39	30-50	26,4
3	52	50-70	28,4
4	61	70-90	27,6
5	73	90-110	7,0
Разом			100,0

Визначіть показники варіації: розмах варіації, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Укажіть види приведених рядів розподілу залежно від характеру варіації. Зробіть висновки.

**5.6.** Розподіл приватних сільськогосподарських підприємств за розміром урожайності ярих зернових культур характеризується такими даними:

Варіант а		Варіант б	
урожайність, ц/га	кількість підприємств	урожайність, ц/га	кількість підприємств
30-34	12	30-32	8
34-38	16	32-34	19
38-42	26	34-36	28
42-46	21	36-38	20
46-50	10	38-40	5
50-54	3	40-42	16

Визначіть показники варіації: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

**5.7.** Розподіл комерційних банків за піврічним прибутком характеризується такими даними, млн. грн:

Прибуток	Кількість банків
10-15	2
15-20	4
20-25	10
25-30	8
30-35	4
Разом	28

Визначіть моду і медіану прибутку комерційних банків. Зробіть висновки.

**5.8.** Розподіл проданих чоловічих костюмів за розмірами характеризується такими показниками:

Розмір костюма	44	46	48	50	52	54	56
Кількість проданих костюмів	2	8	20	91	44	19	5

Визначіть моду і медіану розміру чоловічого костюму. Зробіть висновки.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**5.9.** Зарплата трактористів за годину двох бригад становила:

№ бригади	Число трактористів	Заробітна плата окремих трактористів за одну годину, грн									
		35	40	45	49	50	52	54	56	59	60
1	10										
2	10	48	52	38	48	53	53	52	58	56	62

По кожній бригаді визначіть такі показники:

- 1) середню заробітну плату тракториста за одну годину;
- 2) розмах варіації;
- 3) середнє лінійне відхилення;
- 4) середнє квадратичне відхилення;
- 5) дисперсію;
- 6) коефіцієнт варіації;

Зробіть висновки.

**5.10.** Розподіл здобувачів за оцінками, одержаними на екзамені зі статистики в кожній із груп, характеризується такими даними:

Оцінка на екзамені, бал.	Кількість студентів у групі	
	№ 1	№ 2
5	6	4
4	11	16
3	5	4

Визначіть показники варіації для кожної групи:

- 1) середнє лінійне відхилення;
- 2) дисперсію;
- 3) середнє квадратичне відхилення;
- 4) коефіцієнт варіації.

Зробіть висновки та укажіть, у якій із груп успішність була більш сталою.

**5.11.** За результатами екзаменаційної сесії середній бал успішності в першій групі становив 4,6 бали, а в другій групі – 4,2 бали. Дисперсія успішності відповідно становила 0,805 і 0,273.

Визначіть по кожній групі коефіцієнт варіації та зробіть висновок, у якій із груп успішність була більш сталою.

**5.12.** Вплив доз фосфорних добрив на урожайність ячменю характеризується такими даними:

Варіанти дослідів	Урожайність на ділянках, ц/га			
	1	2	3	4
$N_{20}$ (фон)	20,0	21,5	22,4	24,5
Фон + $P_{20}$	22,8	23,6	24,6	25,0
Фон + $P_{40}$	24,7	25,5	28,3	29,5
Фон + $P_{60}$	29,6	30,8	33,4	36,2

Визначіть такі види дисперсій: загальну, міжгрупову і внутрішньогрупову. Перевірте одержані результати, користуючись правилом складання дисперсій. Зробіть висновки.

**5.13.** Продуктивність праці робітників підприємства на виробництві дерев'яних стільців характеризується такими даними:

Виробіток стільців за зміну, шт.	190	203	240	250	252	259	265
Кількість робітників	6	8	9	14	11	6	5

Визначіть моду і медіану продуктивності праці. Зробіть висновки.

**5.14.** Розподіл здобувачів економічного факультету університету за віком характеризується такими показниками:

Вік, років	17	18	19	20	21	22
Кількість здобувачів	110	240	176	139	72	13

Визначіть середній вік здобувачів університету, моду і медіану віку здобувачів. Зробіть висновки.

**5.15.** За даними розподілу працівників підприємства за стажем роботи визначіть середній стаж працівників, моду і медіану:

Стаж роботи, років	до 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25 і більше	Разом
Кількість працівників	120	185	304	260	131	100	1100

За розрахунковими даними зробіть висновки.

### Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення статистичного ряду розподілу.
2. Назвіть види рядів розподілу.
3. З яких елементів складається ряд розподілу?
4. Що називається модою ряду розподілу?
5. Що називається медіаною ряду розподілу?
6. Що розуміють під варіацією ознаки?
7. Які показники використовують для вимірювання варіації?
8. Як розраховується середнє лінійне відхилення?
9. Що таке дисперсія і як вона розраховується?
10. Як визначається коефіцієнт варіації і яке його практичне значення?
11. Які розрізняють види дисперсій?
12. У чому полягає сутність правила складання дисперсій?



## Тема 6. Аналіз концентрації, диференціації та подібності розподілів

### Методичні вказівки

*Статистичний ряд розподілу* – це ряд, який характеризує розподіл одиниць сукупності по групах за будь-якою ознакою, різновидності якої розташовані у певному порядку.

Ряди розподілу складаються з двох елементів – варіантів і частот. *Варіанта* – це окреме значення групувальної ознаки, а *частоти* – кількість елементів у групі з відповідним значенням ознаки. Частоти, які відповідають певній ознаці, можуть подаватися як в абсолютних значеннях, так і у відносних, виражених коефіцієнтом або відсотком (часткою). Накопичену частоту (частку) називають *кумулятивною*.

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

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

*Дискретні варіаційні ряди* – це такі ряди розподілу, у яких варіанта як величина кількісної ознаки може приймати тільки певне значення.

*Інтервальні варіаційні ряди* – це такі ряди розподілу, у яких значення варіанти дано у вигляді інтервалів.

Ряди розподілу допомагають досліджувати структуру явищ. Вони мають самостійне значення при вивченні варіації групувальної ознаки. Для унаочнення часто користуються різними способами графічного зображення варіаційних рядів. Варіаційний ряд можна зобразити у вигляді полігона і гістограми.

*Варіація* – це зміна розміру ознаки у статистичній сукупності. Для характеристики варіації використовують такі показники: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації.

Необхідно звернути увагу на математичні властивості дисперсії, оскільки їх використання значно спрощує розрахунки цього показника варіації.

Якщо досліджувану сукупність поділити на групи за факторною ознакою, то для цих груп можна обчислити такі види варіації: загальну, міжгрупову і внутрішньогрупову. Загальна варіація характеризує вплив усіх умов на варіацію ознаки, міжгрупова – характеризує систематичну варіацію, зумовлену факторною ознакою, за якою проведено групування, а внутрішньогрупова характеризує варіацію, зумовлену факторами, не врахованими при групуванні.

Загальний обсяг варіації ознаки дорівнює сумі міжгрупової і внутрішньогрупової варіації, а загальна дисперсія ознаки відповідно

дорівнює сумі міжгрупової і внутрішньо групової дисперсій. Ця рівність дістала назву правила складання (розкладання) варіації. На це правило необхідно звернути особливу увагу, оскільки у статистичному аналізі його використовують для оцінки впливу окремих факторів на загальну варіацію ознаки в сукупності.

### Задачі для практичних занять

**6.1.** В таблиці наведені дані про змінний виробіток трактористів на оранці зябу, га.

№ робітника	Бригада	
	№1	№2
1	11,7	10,6
2	10,9	10,9
3	12,0	12,1
4	12,3	12,4
5	12,1	12,0

Визначіть показники варіації: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Порівняйте варіацію виробітку за зміну робітників двох бригад і зробіть висновки. Укажіть види приведених рядів розподілу залежно від характеру варіації.

**6.2.** Денна заробітна плата групи трактористів-машиністів сільськогосподарських підприємств характеризується даними, наведеними в таблиці.

ПОСП «Нивки»		ФГ «Альфа»		АФ «Чугуївська ТОВ»	
порядковий номер тракториста	заробітна плата, грн.	заробітна плата, грн.	число трактористів, осіб	заробітна плата, грн.	число трактористів, осіб
1	320,30	290,00	2	до 300,00	3
2	305,20	293,70	6	300,00-305,00	7
3	302,50	300,00	10	305,00-310,00	12
4	290,50	305,80	7	310,00-315,00	8
5	330,20	320,10	5	315,00-320,00	6
6	310,30	325,60	3	320,00-325,00	3
7	320,70	330,20	2	325,00 і більше	2

На підставі наведених в таблиці даних визначити показники варіації середньоденної заробітної плати:

- 1) розмах варіації;
- 2) середнє лінійне відхилення;
- 3) дисперсію;
- 4) середнє квадратичне відхилення;
- 5) показник варіації.

Порівняйте одержані показники по підприємствах і зробіть висновки.

**6.3.** Результати обстеження 50 домогосподарств за числом членів: 2, 5, 3, 4, 1, 3, 6, 2, 4, 3, 4, 1, 3, 5, 2, 3, 5, 4, 3, 2, 4, 1, 5, 2, 2, 3, 3, 4, 2, 1, 6, 3, 2, 4, 5, 1, 3, 2, 3, 4, 3, 2, 4, 5, 6, 1, 4, 6, 2, 3.

На основі даних обстеження побудувати ряд розподілу, а також визначити основні характеристики: середню арифметичну, моду, медіану, розмах варіації, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

**6.4.** Результати зважування 40 клубнів картоплі (г): 93, 209, 135, 80, 105, 110, 120, 112, 134, 157, 187, 190, 201, 89, 201, 98, 97, 108, 190, 189, 170, 160, 169, 159, 180, 174, 150, 172, 192, 162, 120, 132, 125, 112, 183, 163, 177, 122, 134, 106.

На основі даних зважування скласти інтервальний ряд розподілу, а також визначити основні характеристики: середню арифметичну, моду, медіану, розмах варіації, дисперсію, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Побудуйте гістограму і перетворіть її в полігон. Зробіть висновки.

**6.5.** На основі сформованої статистичної сукупності побудований інтервальний варіаційний ряд розподілу корів за живою масою.

Жива маса корів, кг	Поголів'я корів, гол		
	ферма №1	ферма №2	ферма №3
400-420	11	7	14
420-440	42	32	43
440-460	74	62	71
460-480	87	74	90
480-500	94	83	98
500-520	79	69	71
520-540	63	58	53
540-560	35	28	24
560-580	8	12	10

За даними таблиці визначте:

- 1) способом відліку від умовного нуля середню живу масу однієї корови;
- 2) дисперсію способом моментів;
- 3) коефіцієнт варіації;
- 4) структурні середні.

Порівняйте варіації по фермах і зробіть висновки.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**6.6.** Для характеристики варіаційних рядів розподілу в табл. 6.1-6.3 необхідно визначити:

- 1) нагромаджені частоти варіантів;

- 2) побудувати гістограму розподілу і перетворити її в полігон розподілу;
- 3) середню способом відліку від умовного нуля;
- 4) структурні середні (моду і медіану);
- 5) дисперсію способом моментів;
- 6) показник варіації.

Таблиця 6.1

## Розподіл корів за живою масою

Пор. №	Жива маса, ц	Поголів'я корів за варіантами									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3,5-3,7	2	1	2	5	5	3	3	2	7	2
2	3,7-3,9	4	5	5	10	15	8	7	5	9	5
3	3,9-4,1	10	12	15	15	17	24	21	14	14	20
4	4,1-4,3	24	23	23	20	25	32	26	25	26	26
5	4,3-4,5	32	35	30	30	33	16	47	26	29	29
6	4,5-4,7	50	52	21	45	21	14	24	23	46	30
7	4,7-4,9	35	20	11	12	16	8	18	21	22	28
8	4,9-5,1	15	5	5	6	6	3	7	10	10	27
9	5,1-5,3	5	2	1	2	1	1	4	5	4	7

Таблиця 6.2

## Групи господарств за рівнем рентабельності

Пор. №	Рівень рентабельності, %	Число господарств за варіантами									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	до 4	2	1	2	5	4	3	2	3	1	4
2	4-8	4	5	5	10	15	12	3	5	4	34
3	8-12	10	12	21	15	10	15	16	22	9	23
4	12-16	24	23	23	20	20	20	19	32	14	12
5	16-20	32	35	35	30	25	28	28	21	23	10
6	20-24	50	52	52	40	38	32	32	12	33	9
7	24-28	35	35	15	35	23	20	17	10	15	8
8	28-32	25	23	5	20	12	19	12	8	2	8
9	32-36	10	8	5	12	6	8	5	3	1	2
10	36-40	5	1	1	3	2	1	2	1	1	1

Таблиця 6.3

## Групи господарств за собівартістю 1 ц молока

Пор. №	Собівартість 1 ц молока, грн.	Число господарств за варіантами									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	до 600	-	1	2	2	4	1	3	2	4	1
2	600-620	2	2	5	9	12	6	3	5	4	14
3	620-640	8	12	11	15	10	11	12	20	9	23
4	640-660	20	27	13	20	21	20	19	30	19	12
5	660-680	32	30	35	31	22	28	25	21	23	10
6	680-700	52	22	22	40	38	31	30	11	30	9
7	700-720	39	15	15	33	23	20	17	9	15	3
8	720-740	25	13	8	18	10	12	10	8	12	4
9	740-760	6	3	5	12	6	8	5	3	3	2
10	760-780	1	1	1	3	1	3	-	1	2	1

**6.7.** За вихідними даними табл. 6.4-6.5 провести розкладання загального обсягу варіації і дисперсії. З цією метою визначте: суму загальної варіації, суму міжгрупової варіації, суму внутрішньогрупової (залишкової) варіації, різні види дисперсій і показати взаємозв'язок між ними.

Таблиця 6.4

Урожайність озимої пшениці в залежності від доз добрив

Варіанти дослідів	Урожайність з ділянок, ц/га			
	1	2	3	4
контроль (без добрив)	70,9	66,4	69,4	68,4
N <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	70,5	70,5	73,6	73,3
N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	73,0	69,0	71,8	75,4
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	70,7	73,6	75,2	74,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	74,3	78,2	75,2	78,8

Таблиця 6.5

Урожайність цукрових буряків в залежності від доз добрив

Варіанти дослідів	Урожайність з ділянок, ц/га			
	1	2	3	4
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Фон)	230	217	251	225
Ф <sub>ОН</sub> +P <sub>30</sub>	247	225	271	241
Ф <sub>ОН</sub> +P <sub>60</sub>	252	231	285	243
Ф <sub>ОН</sub> +P <sub>90</sub>	263	252	290	254
Ф <sub>ОН</sub> +P <sub>120</sub>	267	257	301	260

### Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення статистичного ряду розподілу.
2. Назвіть види рядів розподілу.
3. З яких елементів складається ряд розподілу?
4. Що розуміють під варіацією ознаки?
5. Які показники використовують для вимірювання варіації?
6. Як розраховується середнє лінійне відхилення?
7. Що таке дисперсія і як вона розраховується?
8. Як визначається коефіцієнт варіації і яке його практичне значення?

## Тема 7. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

### Методичні вказівки

Усі явища суспільного життя існують не ізольовано, а у нерозривному взаємозв'язку, тобто залежать одне від одного. Статистичне дослідження взаємозв'язків дає можливість виявити не тільки наявність і напрямок зв'язку, але і дозволяє кількісно оцінити і виразити його аналітично.

Визначення зв'язків між явищами дає змогу перейти від констатації фактів до пояснення і використання їх на практиці, проводити науково обґрунтовані прогнози.

Зв'язки між явищами, окремими їх ознаками досить різноманітні, однак у будь-якому випадку одні ознаки виступають як фактори, що впливають на інші і зумовлюють їх зміну, інші – як результати дії цих факторів. Одні з них є причиною, інші наслідком.

Суспільні явища, що впливають на інші явища, називаються *факторними ознаками (x)*. Явища, які змінюються під впливом факторних явищ, називаються *результативними ознаками (y)*.

За характером дії розрізняють зв'язки: *функціональні, стохастичні, кореляційні*.

*Функціональні зв'язки* – це зв'язки, за яких кожному можливому значенню факторної ознаки (x) відповідає чітко визначене значення результативної ознаки (y).

*Стохастичні зв'язки* неоднозначні. При *стохастичному зв'язку* кожному значенню факторної ознаки (x) відповідає певна множина значень результативної ознаки (y), які утворюють так званий *умовний розподіл*.

Якщо умовний розподіл замінюється одним параметром – середнім значенням результативної ознаки, то такий зв'язок називають *кореляційним*. Отже, кореляційний зв'язок є різновидом стохастичного і виявляється в зміні середніх умовних розподілів.

За напрямком дії розрізняють зв'язок *прямий* і *обернений*. *Прямий* – це такий зв'язок, при якому зі збільшенням чи зменшенням значень факторної ознаки відповідно збільшується або зменшується значення результативної ознаки.

*Оберненим зв'язком* називають такий зв'язок, при якому значення результативної ознаки змінюється у протилежному напрямку відносно зміни значення факторної ознаки.

За формою аналітичного вираження розрізняють зв'язки *прямолінійні* та *криволінійні*.

*Прямолінійні зв'язки* – це зв'язки, за яких залежність результативної ознаки від певної ознаки – фактора – може бути виражена рівнянням прямої лінії.

*Криволінійні зв'язки* – це зв'язки, за яких залежність результативної ознаки від певної ознаки фактора може бути виражена рівнянням якої-небудь кривої (гіперболи, параболи та ін.).

За кількістю ознак – факторів – розрізняють *однофакторний* і *багатофакторний* зв'язки.

*Однофакторний зв'язок* – це зв'язок, за якого досліджується залежність результативної ознаки тільки від однієї ознаки – фактора.

*Багатофакторний зв'язок* – це зв'язок, за якого досліджується кореляційна залежність результативної ознаки одночасно від декількох факторів.

Для виявлення або відсутності кореляційного зв'язку використовують ряд специфічних методів:

- 1) паралельне порівняння рядів значень факторної та результативної ознак, балансовий метод, графічне зображення, метод аналітичного групування;
- 2) дисперсійний аналіз;
- 3) кореляційно-регресійний аналіз.

Схематично кореляційний аналіз складається з таких послідовних стадій: 1) встановлення і відбору найбільш істотних ознак для аналізу;

2) визначення напрямку і форми зв'язку результативного і факторного показників та вибору типу математичного рівняння для аналізу існуючих зв'язків; 3) розрахунку характеристик кореляційної залежності; 4) статистичної оцінки вибірових показників зв'язку.

Рівняння, за допомогою яких визначають статистичний зв'язок між корелюючими величинами, називають *рівнянням регресії* (кореляційними рівняннями), а лінії, побудовані на їх основі – *лініями регресії*.

Для вимірювання щільності прямолінійних зв'язків використовується *коефіцієнт парної кореляції*, при криволінійних формах залежності – *індекс кореляції* (кореляційне відношення). Показниками щільності зв'язку при множинній кореляції є парні, часткові та множинні (сукупні) коефіцієнти кореляції і множинний коефіцієнт детермінації.

Перевірку істотності зв'язку в кореляційно-регресійному аналізі здійснюють за допомогою тих самих критеріїв, що і в дисперсійному аналізі.

Важливими показниками кореляційного аналізу є коефіцієнти еластичності та  $\beta$ -коефіцієнти.

Поряд із вивченням кореляційної залежності між кількісними показниками статистика встановлює також зв'язки і між якісними ознаками. Для виявлення та вимірювання зв'язків між якісними ознаками використовують непараметричні методи, які називаються *ранговими методами кореляції*. Вони простіші в обчисленнях. Найголовніша їх відмінність від параметричних методів полягає в тому, що непараметричні методи не вимагають ніяких попередніх уявлень про характер розміщення вихідних статистичних даних. Для обчислення використовують не самі значення ознак, а їх *знаки, ранги, частоти*.

Основними показниками вимірювання зв'язків між ознаками, які є основою рангових методів є: коефіцієнт Фехнера, коефіцієнт кореляції рангів (Спірмена).

Для вимірювання тісноти зв'язків якісних альтернативних ознак застосовують коефіцієнти асоціації, контингенції та взаємного узгодження (спряженості).

### Задачі для практичних занять

**7.1.** Зазначте, які з наведених залежностей соціально-економічних явищ є функціональними, а які – стохастичними:

- 1) тривалість життя від стану екологічного середовища;
- 2) акціонерний капітал компанії від кількості проданих акцій та їх ринкової ціни;
- 3) урожайність цукрових буряків від якості ґрунтів та внесених добрив;
- 4) продуктивність корів від якості кормів і породи.

**7.2.** Визначіть, яка із ознак у нижченаведених парах є факторною, а яка результативною:

- товарообіг – торгова площа магазинів;
- стаж роботи – середня заробітна плата;
- заощадження – сукупний дохід сім'ї;
- успішність студентів – пропуски занять;
- рівень злочинності – безробіття;
- продуктивність корів – витрати кормів;
- продуктивність праці – собівартість продукції;
- собівартість продукції – рівень рентабельності.

**7.3.** Вартість основних засобів і виробництво валової продукції характеризується такими даними:

№ підприємства	Вартість основних засобів, млн. грн	Вироблено продукції, млн. грн
1	5,6	12,1
2	6,1	12,5
3	7,1	13,0
4	7,6	13,2
5	8,6	13,6
6	8,8	13,7
7	9,5	13,9
8	10,3	14,1
9	10,4	14,2
10	12,2	14,5

Методом кореляційного аналізу встановіть залежність виробництва валової продукції від вартості основних засобів, для чого визначіть рівняння регресії та коефіцієнт кореляції. Перевірте істотність зв'язку з імовірністю 0,95.



**7.4.** Наведено такі дані про показники роботи верстатів:

Строк служби верстатів, років	Кількість верстатів	Середній виробіток деталей за зміну з розрахунку на один верстат, шт.
до 7	10	110
7-14	15	96
14-20	25	70
20 і більше	12	66
Разом	62	82

Загальна дисперсія продуктивності верстатів за зміну становила 470.

Обчисліть міжгрупову дисперсію.

**7.5.** Для характеристики залежності урожайності кукурудзи на зерно від строку збирання урожаю обстежено 10 господарств, які належать до однієї природно-кліматичної зони. У результаті обстеження одержано такі результати:

№ господарства	Строк збирання урожаю, днів	Урожайність кукурудзи, ц/га
1	25	37
2	21	57
3	16	60
4	18	56
5	23	53
6	28	34
7	22	57
8	32	32
9	14	64
10	18	62

Визначіть:

- 1) функцію, яка описує залежність урожайності кукурудзи на зерно від строків збирання, обчисліть параметри рівняння, поясніть їх економічний зміст;
- 2) оцініть щільність зв'язку за допомогою коефіцієнта детермінації;
- 3) перевірте істотність зв'язку з імовірністю 0,95.

**7.6.** Визначено таке рівняння регресії між вартістю основних засобів і випуском продукції, млн. грн:  $y = 17 + 0,4x$ .

Це означає, що:

- 1) при збільшенні вартості основних засобів на 1 млн. грн випуск продукції в середньому збільшується на 40%;
- 2) при збільшенні вартості основних засобів на 1 млн. грн. випуск продукції в середньому збільшується на 0,4 млн. грн

Дайте правильну відповідь.

**7.7.** Заготівля овочевої сировини консервним комбінатом проводиться в радіусі до 180 км. Відстань перевезень впливає на якість заготовленої сировини таким чином:

№ перевезення	Радіус перевезення, км	Частка нестандартної сировини, %
1	112	24
2	44	15
3	159	27
4	134	23
5	128	22
6	67	18
7	104	21
8	150	26
9	176	29
10	88	19

Виходячи з цих даних:

- 1) описати зв'язок між показниками лінійною функцією, визначити її параметри та пояснити їх зміст;
- 2) оцінити щільність зв'язку між часткою нестандартної продукції та радіусом перевезень за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**7.8.** За наведеними даними в таблиці визначіть міжгрупову дисперсію та кореляційне відношення, якщо загальна дисперсія рентабельності виробництва становить 116. Зробіть висновки.

Коефіцієнт забезпеченості ресурсами	Кількість підприємств	Рівень рентабельності, %
до 0,9	31	10
0,9-1,1	45	16
1,1 і більше	24	35
Вцілому	100	16,7

**7.9.** За даними 10 цукрових заводів показники цукристості та виходу цукру з 1 т цукрових буряків співвідносяться таким чином:

№ заводу	Цукристість, %	Вихід цукру з 1 т цукрових буряків, кг
1	16,3	133
2	15,9	134
3	17,4	143
4	15,7	131
5	16,6	138
6	14,8	126
7	16,2	130
8	15,4	129
9	17,3	136
10	16,8	135

Виходячи з цих даних:

- 1) опишіть зв'язок між показниками лінійною функцією, визначить її параметри та пояснить їх зміст;
- 2) оцініть щільність зв'язку між виходом цукру з 1 т перероблених цукрових буряків і цукристістю за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції.

Зробіть висновки.

**7.10.** За даними показників успішності студентів за результатами складання екзамену зі статистики оцінити тісноту зв'язку між наведеними ознаками, використовуючи коефіцієнт асоціації.

Зробіть висновки.

Показники	Кількість студентів, які заняття		Разом
	відвідують	не відвідують	
Здали екзамен успішно	100	12	112
Не здали екзамен успішно	10	28	38
Разом	110	40	150

**7.11.** Використовуючи результати вибіркового обстеження групи здобувачів – чоловіків, оцінити тісноту зв'язку між зростом та розміром взуття за допомогою коефіцієнта кореляції рангів.

№ здобувача	Зріст, см	Розмір взуття
1	160	38
2	164	39
3	168	42
4	161	38
5	170	41
6	171	44
7	165	39
8	163	42
9	175	45
10	166	40
11	172	43

**7.12.** За результатами опитування молодих сімей відносно допомоги з боку батьків оцініть щільність зв'язку між наведеними ознаками за допомогою коефіцієнта контингенції:

Молода сім'я проживає	Кількість молодих сімей		Разом
	отримують допомогу від батьків	не отримують допомогу від батьків	
З батьками	90	40	130
Окремо	50	60	110
Разом	140	100	240

**7.13.** За результатами складання екзаменів зі статистики і мікроекономіки одержані такі показники успішності, бал:

Мікроекономіка	Статистика				Разом
	відмінно	добре	задовільно	незадовільно	
Відмінно	10	9	1	-	20
Добре	25	30	6	-	61
Задовільно	5	10	46	1	62
Незадовільно	-	1	5	2	8
Разом	40	50	58	3	151

Визначіть коефіцієнт взаємного узгодження (спряженості).

**7.14.** У результаті обстеження населення району одержані такі дані:

Сімейний стан	Кількість осіб, які мають заощадження	Кількість осіб, які не мають заощаджень	Разом
Одинокі	120	80	200
Сімейні	600	200	800
Разом	720	280	1000

Дослідіть щільність зв'язку між сімейним станом і наявністю заощаджень.

### Запитання для самоконтролю

1. У чому полягають особливості стохастичного і функціонального зв'язків?
2. Як виявляється кореляційний зв'язок?
3. Чим відрізняється однофакторний зв'язок від багатфакторного?
4. Чим відрізняється прямолінійні зв'язки від криволінійних?
5. Дайте визначення прямолінійних і криволінійних кореляційних зв'язків.
6. У чому полягає сутність прямого і оберненого зв'язків?
7. Які є методи виявлення зв'язків між явищами?
8. Що таке парна і множинна кореляція?
9. Які функції в аналізі взаємозв'язків виконує рівняння регресії?
10. Який зміст коефіцієнтів регресії?
11. У яких випадках для вимірювання зв'язку між ознаками застосовують: коефіцієнт кореляції рангів, лінійний коефіцієнт кореляції, індекс кореляції?
12. Що собою являє лінійний коефіцієнт кореляції, у яких межах змінюється і що він характеризує?
13. На що вказує коефіцієнт детермінації?
14. Економічний зміст і значення коефіцієнтів еластичності і  $\beta$ - коефіцієнтів?
15. Коли використовують непараметричні методи вимірювання зв'язків?
16. Як визначаються коефіцієнти кореляції рангів, асоціації, контингенції та взаємного узгодження (спряженості)?

## Тема 8. Аналіз інтенсивності динаміки, тенденцій розвитку та коливань

### Методичні вказівки

Процес розвитку суспільних явищ у часі називається *динамікою*. *Рядом динаміки* називають ряд розміщених у хронологічній послідовності статистичних показників, які характеризують розвиток того чи іншого соціально-економічного явища у часі. Окремі числові значення розмірів явищ називаються *рівнями ряду*. *Рівень ряду* відображає стан явищ, досягнутий за будь-який період або на певний момент часу. Рівні ряду динаміки можуть бути виражені в абсолютних, відносних та середніх величинах.

За ознакою часу ряди динаміки можуть бути двох видів: моментні та періодичні (інтервальні).

*Рівень моментного ряду* фіксує стан явища, його розмір або величину на відповідний момент часу (дату).

*Періодичні (інтервальні) ряди* динаміки характеризують величину явища за певний період часу (добу, декаду, місяць, квартал, рік, п'ятиріччя).

Середній рівень моментного ряду динаміки з рівними інтервалами визначають за формулою *середньої хронологічної*, а з нерівними інтервалами - *середньої арифметичної зваженої*. У періодичних (інтервальних) рядах динаміки з однаковими періодами середній рівень визначають за формулою *середньої арифметичної простої*, а з неоднаковими *періодами* - *середньої арифметичної зваженої*.

Для аналізу соціально-економічного розвитку використовують такі показники: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту і абсолютне значення 1% приросту. Середній темп (коефіцієнт) зростання обчислюють за формулою середньої геометричної.

До складу аналітичних показників можуть бути віднесені *коефіцієнти прискорення (уповільнення)*, які розраховуються як відношення двох сусідніх темпів зростання, визначених ланцюговим способом.

У статистичному аналізі порівнюється також інтенсивність динаміки в різних рядах. Відношення темпів зростання або темпів приросту за однакові проміжки часу за двома динамічними рядами називається *коефіцієнтом випередження*.

Співвідношення темпів приросту для взаємопов'язаних показників називається *коефіцієнтом еластичності*.

Одним із завдань статистики в процесі аналізу рядів динаміки є визначення загальної тенденції розвитку. З цією метою статистика використовує такі способи: укрупнення періодів, згладжування способом ковзної середньої, аналітичне вирівнювання ряду динаміки.

## Задачі для практичних занять

**8.1.** Є дані про доходи державного бюджету України за перші 7 місяців 2020 р., млрд. грн:

січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень
54,6	70,2	85,9	111,9	104,2	80,1	77,3

Визначіть такі показники динаміки:

1. Ланцюгові і базисні: а) абсолютний приріст; б) темп зростання; в) темп приросту; г) абсолютне значення 1% приросту.
2. Середньомісячний рівень доходів державного бюджету та середньорічний темп зростання за період, що аналізується.
3. Коефіцієнт прискорення (уповільнення) швидкості зростання доходів бюджету.

**8.2.** Є такі дані про капітал та прибуток комерційного банку 2019 р., млн. грн:

Показники	Квартали				На 1 січня 2020 р.
	I	II	III	IV	
Прибуток за квартал	300	182	206	240	-
Капітал на початок кварталу	2900	2814	2910	3200	3000

Визначіть:

1. Середньоквартальний прибуток банку.
2. Середньоквартальний розмір капіталу.

**8.3.** Динаміка споживчих витрат населення регіону за 2014-2020 рр. характеризується такими даними, млн. грн:

Споживчі витрати	2014р.	2015р.	2016р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
На товари	82,5	86,5	90,0	93,4	98,4	102,6	105,2
На послуги	17,2	19,8	23,9	26,7	27,2	28,8	29,6

Для кожної групи споживчих витрат обчисліть:

1. Ланцюгові показники динаміки: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення 1% приросту.
2. Середньорічні абсолютні прирости, темпи зростання та темпи приросту.
3. Коефіцієнт випередження.

**8.4.** Є такі дані про чисельність наявного населення Києва за 2012-2020 рр. (на початок року):

Рік	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Чисельність населення, тис. осіб	2799,2	2814,3	2845,0	2868,7	2888,0	2906,6	2925,8	2934,5	2950,8

Визначіть лінію тренда і поясніть економічний зміст параметрів рівняння. Зробіть прогноз на 1 січня 2021 р.

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**8.6.** Є дані про товарні запаси у роздрібній торгівлі за місяці звітного року, тис. грн:

на 1.01	на 1.02	на 1.03	на 1.04	на 1.05	на 1.06	на 1.07
920	940	860	836	844	798	894

Визначіть:

1. Середньоквартальні залишки товарних запасів у першому і другому кварталі.
2. Середні залишки товарних запасів за півріччя.
3. Укажіть, до якого виду динамічних рядів відноситься приведений ряд динаміки.

**8.7.** Кількість санаторіїв та пансіонатів з лікуванням за реєстром в Україні за 2013-2018 рр. характеризується такими даними, шт.:

2013р.	2014р.	2015р.	2016р.	2017р.	2018р.
524	520	523	518	513	510

Визначіть:

1. Середньорічну кількість санаторіїв та пансіонатів.
2. Базисні та ланцюгові абсолютні прирости, темпи зростання і темпи приростів кількості санаторіїв та пансіонатів.
3. Укажіть, до якого виду динамічних рядів відноситься приведений ряд динаміки.

**8.8.** Валовий внутрішній продукт України (у фактичних цінах) за 2010-2017 рр. характеризується такими даними:

Рік	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Валовий внутрішній продукт, млрд. грн	1079,4	1300,0	1404,7	1465,2	1586,9	1988,5	2385,4	2983,9

Визначіть базисним способом:

1. Абсолютний приріст.
2. Темп зростання.
3. Темп приросту.
4. Абсолютне значення 1% приросту.

Зробіть висновки.

**8.9.** У 2019 р. вклади населення міста в Ощадний банк становили, млн. грн: на 1.01 – 596; 1.04 – 640; 1.07 – 623; 1.10 – 634; на 1.01.2020 р. – 650. Обчисліть середньоквартальну суму вкладів за 2019 рік.

**8.10.** У звітному періоді порівняно з базисним ціни на сервіси зросли на 3%, а попит зменшився на 6%. Визначіть коефіцієнт еластичності і поясніть його економічний зміст.

**8.11.** Доходи та витрати населення регіону за 2018-2020 рр. характеризуються такими показниками, млрд. грн:

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Доходи	62,3	85,6	89,7
Витрати	57,6	78,8	81,2

За наведеними даними обчисліть:

1. Базисні показники динаміки: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту.
  2. Середньорічні абсолютні прирости, темпи зростання та темпи приросту.
  3. Визначіть коефіцієнт еластичності.
- Зробіть висновки.

**8.12.** Урожайність сільськогосподарських культур в агрофірмі за 2011-2020 рр. характеризується такими даними, ц/га:

Роки	Зернові культури	Цукрові буряки(фабричні)	Соняшник	Картопля
2011	48,4	270	23,1	100
2012	47,6	268	22,8	102
2013	45,2	250	24,6	98
2014	48,6	252	23,9	110
2015	44,3	248	26,0	122
2016	45,0	210	24,8	118
2017	42,7	214	25,4	150
2018	45,3	290	27,2	175
2019	46,9	295	30,5	190
2020	50,0	300	28,2	210

З метою виявлення загальної тенденції урожайності сільськогосподарських культур визначіть:

1. Середню урожайність за п'ятиріччя та середню ковзну за п'ятирічні періоди.
2. Вирівняйте динамічний ряд по прямій лінії.
3. Побудуйте графік, на якому покажіть фактичні та вирівняні рівні урожайності.

Зробіть висновки.

**8.13.** Станом на 1.01 поточного року у списках агрофірми було 288 осіб. У січні відбулися такі зміни у списковому складі працівників:

- вибуло 5.01 – 13 осіб;
- зараховано 12.01 – 7 осіб;
- зараховано 20.01 – 2 особи;
- вибуло 26.01 – 4 особи.

За наведеними даними визначіть середньоспискову чисельність працівників агрофірми за січень поточного року.

**8.14.** Є така інформація про продаж картоплі на ринках міста за 2018-2020 рр., тис.т:



Місяці	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Січень	36	38	40
Лютий	34	36	38
Березень	32	36	40
Квітень	30	34	39
Травень	25	32	37
Червень	24	28	34
Липень	28	26	30
Серпень	34	36	35
Вересень	42	44	43
Жовтень	48	50	52
Листопад	46	48	51
Грудень	35	40	50

Визначіть сезонні коливання реалізації картоплі по місяцях за три роки. Сезонність охарактеризуйте за допомогою графіка.

Зробіть висновки.

### Запитання для самоконтролю

1. Що називають рядом динаміки?
2. З яких елементів складається ряд динаміки?
3. Які існують види рядів динаміки?
4. Які ряди динаміки називаються моментними, а які інтервальними?
5. Як обчислюється середній рівень у моментних і періодичних (інтервальних) рядах динаміки?
6. Які основні вимоги до побудови рядів динаміки?
7. Які існують аналітичні показники рядів динаміки і способи їх розрахунку?
8. У чому полягає різниця базисного і ланцюгового способів обчислення показників динаміки?
9. Як обчислюються середньорічні темпи зростання?
10. Як обчислюються коефіцієнти випередження, прискорення й еластичності?
11. Які існують способи визначення основної тенденції розвитку в рядах динаміки?
12. Для чого визначають загальну тенденцію розвитку(тренд) і в чому полягає вирівнювання рядів динаміки?
13. Як здійснюють аналіз сезонних коливань, у чому практичне значення їх вивчення?

## Тема 9. Індексний метод

### Методичні вказівки

*Індекс* – це відносний показник, який характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом, нормою, стандартом.

Індекси можуть бути виражені у вигляді коефіцієнтів або у відсотках.

За ступенем охоплення одиниць сукупності індекси поділяють на *індивідуальні* та *загальні*. *Індивідуальний індекс* характеризує зміну величин окремого елемента складного явища. *Загальний індекс* характеризує зміну складного явища, яке включає окремі несумірні елементи, тобто елементи, які не можна підсумувати.

Якщо індекси охоплюють не всі одиниці сукупності, то їх називають *груповими*.

Загальні індекси складаються з *індексованої величини* і *сумірника*.

*Індексованою* називається величина, зміна якої вивчається за допомогою даного індексу. *Сумірником індексу* називається величина, за допомогою якої різноманітні елементи сукупності приводяться до сумірного вигляду.

За характером порівняння індекси поділяють на *динамічні*, *виконання плану* і *територіальні*.

*Динамічні індекси* характеризують співвідношення явищ у часі.

*Територіальні індекси* визначають ступінь відхилення значень показника у просторі – між об'єктами, країнами, регіонами тощо.

Залежно від об'єкта дослідження розрізняють індекси *об'ємних* і *якісних показників*. Залежно від методології обчислення загальні індекси поділяють на *агрегатні* і *середні* з індивідуальних індексів. *Агрегатні індекси* є основною формою економічних індексів, а середні з індивідуальних індексів – похідними. Їх отримують внаслідок перетворення агрегатних індексів.

Залежно від бази порівняння розрізняють *базисні* і *ланцюгові індекси*.

*Базисні індекси* одержують порівнянням абсолютних даних кожного періоду з даними якого-небудь одного періоду (найчастіше початкового), взятого за базу порівняння. *Ланцюгові індекси* одержують порівнянням абсолютних даних кожного періоду з даними попереднього періоду.

Особливу групу становлять *індекси середніх величин*, які характеризують зміни середнього рівня якісних ознак. До цієї групи входять *індекси змінного і постійного складу та структурних зрушень*.

Найважливішими індексами в статистиці є *індекси фізичного обсягу продукції* (виробленої, реалізованої, спожитої), *цін, продуктивності праці, собівартості продукції, урожайності однорідних сільськогосподарських культур, продуктивності худоби* тощо.

За допомогою індексного методу аналізу оцінюють вплив окремих факторів на зміну результативного показника у відносному і абсолютному виразі.

### Задачі для практичних занять

**9.1.** Урожайність ярої пшениці в агрофірмі за 2015-2020 роки характеризується такими даними:

Роки	Урожайність, ц/га
2015	52,4
2016	53,8
2017	54,6
2018	53,2
2019	52,9
2020	57,5

Обчисліть:

1) індивідуальні базисні та ланцюгові індекси урожайності ярої пшениці.

2) Покажіть взаємозв'язок базисних та ланцюгових індексів.

На основі проведених розрахунків зробіть висновки.

**9.2.** Відомі дані про реалізацію м'яса в торговельній мережі магазинів міста:

Продукція	Продано, ц		Ціна за 1 кг, грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Яловичина	550	580	102,0	114,0
Свинина	930	954	106,0	118,0

Визначіть:

1) індивідуальні індекси фізичного обсягу реалізованої продукції, цін і товарообігу;

2) загальні індекси фізичного обсягу реалізованої продукції, цін і товарообігу;

3) абсолютну зміну товарообігу за рахунок зміни обсягу реалізованої продукції і цін реалізації;

4) покажіть взаємозв'язок загальних індексів.

Зробіть висновки.

**9.3.** Відомі такі дані про затрати на виробництво продукції та зміну собівартості продукції:

Види продукції	Загальні витрати на виробництво продукції, тис. грн		Зміна собівартості продукції у звітному періоді порівняно з базисним, %
	базисний період	звітний період	
М'ясо баранини	320	360	-10
Молоко	600	612	+2

Визначіть:

- 1) загальний індекс собівартості продукції;
- 2) суму економії (перевитрат) витрат на виробництво за рахунок зменшення (збільшення) собівартості продукції;
- 3) загальний індекс витрат.

Зробіть висновки.

**9.4.** У звітному періоді порівняно з базисним фізичний обсяг продукції збільшився на 25%, а собівартість зменшилася на 15%. Визначіть, як змінилися загальні витрати на виробництво продукції у звітному періоді порівняно з базисним.

**9.5.** Є дані про реалізацію продукції торговим підприємством:

Види продукції	Обсяги продажу у звітному періоді, тис. грн	Індивідуальні індекси цін
М'ясопродукти	320,0	1,06
Молокопродукти	28,8	0,96
Хлібопродукти	34,6	0,98
Усього	383,4	x

Визначіть:

- 1) загальний індекс цін;
- 2) абсолютний приріст (зниження) обсягу реалізованої продукції за рахунок зміни цін.

Зробіть висновки.

**9.6.** У звітному періоді порівняно з базисним ціни на продукцію знизились на 5%, а вартість виготовленої продукції зросла на 6%.

Визначіть, як змінився фізичний обсяг продукції у звітному періоді порівняно з базисним.

**9.7.** Посівна площа і урожайність зернових культур у сільськогосподарському підприємстві характеризується такими даними:

Культури	Базисний період		Звітний період	
	посівна площа, га	урожайність, ц/га	посівна площа, га	урожайність, ц/га
Озима пшениця	800	62,2	850	60,4
Озиме жито	210	58,0	190	56,0
Ячмінь	115	50,0	130	52,2

Визначіть:

- 1) середню урожайність зернових культур;
- 2) індивідуальні індекси урожайності;
- 3) загальні індекси валового збору, урожайності постійного і змінного складу, структури і розміру посівних площ;
- 4) покажіть взаємозв'язок індексів.

Проаналізуйте одержані дані і зробіть висновки.

## Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**9.8.** У звітному періоді було продано шкіряного взуття на 250 тис. грн, гумового – на 210 тис. грн і комбінованого – на 90 тис. грн.

Визначіть загальний індекс цін, якщо відомо, що ціна на шкіряне взуття зросла на 17%, на гумове – зменшилася на 7% і на комбіноване – залишилася без змін.

**9.9.** Товарообіг магазину в січні та лютому поточного року характеризується такими даними:

Секції	Товарообіг, млн. грн		Зміна ціни в лютому порівняно з січнем, %
	січень	лютий	
1	14,0	16,4	-5
2	6,0	5,5	+4

Визначіть:

- 1) індивідуальні індекси цін;
- 2) загальний індекс цін;
- 3) загальний індекс товарообігу;
- 4) загальний індекс кількості (обсягу) проданих товарів;
- 5) збільшення (зменшення) товарообігу за рахунок зміни кількості проданих товарів та цін.

**9.10.** У звітному періоді порівняно з базисним за рахунок зміни цін вартість акцій підвищилася на 20%. Середня ціна акцій зросла на 50%.

Визначіть індекс структурних зрушень.

**9.11.** Собівартість і обсяг продукції підприємства характеризується такими даними:

Продукція	Собівартість одиниці продукції, грн		Виробництво продукції, тис. грн	
	базисний рік	звітний рік	базисний рік	звітний рік
А	20	25	70	60
Б	15	10	150	200

Визначіть:

- 1) індивідуальні індекси собівартості продукції;
- 2) загальний індекс собівартості продукції постійного складу, суму економії або перевитрат коштів на виробництво продукції;
- 3) загальний індекс витрат.

Зробіть висновки.

**9.12.** При збільшенні площі посівів зернових культур у поточному році порівняно з попереднім на 5% у господарстві валовий збір зріс на 16%. Визначіть, на скільки збільшилася урожайність зернових культур у поточному році порівняно з попереднім.

**9.13.** Виробництво продукції рослинництва і затрати праці на одиницю продукції в акціонерному товаристві характеризуються такими даними:

Вид продукції	Базисний період		Звітний період		Постійні ціни 2010р. за 1 ц, грн
	обсяг продукції, тис. ц	затрати праці на 1 ц, люд.-год	обсяг продукції, тис. ц	затрати праці на 1 ц, люд.-год	
Озима пшениця	8,2	1,6	10,4	1,4	102,75
Цукрові буряки	94,6	2,2	100,0	2,0	39,14
Картопля	14,0	5,2	13,6	6,7	100,76
Молоко	38,4	10,3	42,1	12,6	248,66

Визначіть:

- 1) індивідуальні індекси продуктивності праці;
- 2) загальні: трудовий і вартісний індекси продуктивності праці;
- 3) економію (перевитрати) робочого часу.

Зробіть висновки.

**9.14.** Трудові витрати на виробництво продукції у звітному періоді порівняно з базисним зросли на 2,5%, а фізичний обсяг продукції збільшився на 5%. Визначіть, як змінилася продуктивність праці у звітному періоді порівняно з базисним.

### Запитання для самоконтролю

1. Що таке статистичні індекси та яке їх значення?
2. За якими ознаками класифікують індекси? Назвіть види індексів.
3. Які особливості індивідуальних, групових і загальних індексів?
4. Чим загальний індекс відрізняється від індивідуального?
5. Поясніть сутність і методику побудови агрегатних індексів.
6. Яка величина в розрахунку індексів називається індексованою, сумірником(вагою) ?
7. Які індекси називаються базисними, ланцюговими?
8. Що характеризує індекс змінного складу?
9. Що таке індекс постійного (фіксованого) складу?
10. Як обчислюються індекси агрегатної форми: фізичного обсягу продукції; цін; собівартості; продуктивності праці; товарообігу; урожайності?
11. Що таке середній арифметичний і середній гармонічний індекси?
12. Назвіть умови використання та побудови територіальних індексів.
13. Які завдання виконуються за допомогою системи взаємопов'язаних індексів?

## Тема 10. Вибірковий метод

### Методичні вказівки

*Вибіркове спостереження* – це дослідження вибраної в певній послідовності певної кількості одиниць генеральної сукупності з метою отримання її узагальнюючих характеристик.

Основні види вибірових спостережень: обстеження домогосподарств; маркетингові дослідження; аудиторські перевірки великих фірм; вивчення громадської думки.

*Генеральною* називають сукупність реально існуючих об'єктів, з яких у певний спосіб вибирають вибірову сукупність.

*Вибірковою* називають сукупність одиниць, відібраних за певними правилами з генеральної сукупності для статистичного спостереження.

Різниця між показниками вибірової та генеральної сукупностей становить *помилку репрезентативності*.

Важливе значення має правильне формування вибірових сукупностей. За способом відбору одиниць для спостереження розрізняють такі види формування вибірової сукупності: власне випадкову, механічну, серійну і типову вибірки.

Закономірності зміни випадкових похибок вибірки теорія ймовірності формулює за допомогою закону великих чисел. Зі збільшенням чисельності вибірки значення випадкових похибок зменшуються. Чим більша чисельність вибірки за інших рівних умов, тим менша похибка вибірки.

*Стандартна (середня) похибка вибірки* є середнім квадратичним відхиленням вибірових оцінок від значення параметра в генеральній сукупності та характеризує середню величину можливих відхилень вибірової та генеральної середньої.

*Гранична похибка вибірки* – це максимально можлива похибка для взятої ймовірності, тобто вона визначає розмір помилки залежно від того, з якою ймовірністю вона знаходиться.

*Інтервальна оцінка*, тобто *довірчий інтервал* – це інтервал значень параметра, розрахований за даними вибірки для певної ймовірності. Чим він менший, тим точніша вибірова оцінка.

У процесі дослідження визначають *обсяг вибірки* – кількість одиниць, що утворюють вибірову сукупність. Це можуть бути окремі одиниці, їх групи (серії) з генеральної сукупності. Чим більший обсяг вибірки, тим менша похибка репрезентативності. Мінімумально достатній обсяг вибірки залежить від заданої ймовірності та середньої похибки вибірки.

Розрахунок об'ємних показників генеральної сукупності на основі даних вибірового спостереження називається у статистиці поширенням вибірових характеристик на всю сукупність. Існують два способи такого поширення: спосіб прямого перерахунку і спосіб коефіцієнтів.

*Статистична гіпотеза* – це припущення відносно параметрів або форми розподілу генеральної сукупності, яке можна перевірити на основі

вибірки. Розрізняють гіпотези основні (нульові або робочі) й альтернативні (конкуруючі).

*Основна гіпотеза* – це гіпотеза, яка підлягає перевірці. Оскільки здебільшого завдання зводиться до перевірки гіпотези про відсутність реальних розбіжностей (нульова розбіжність) між фактичними і гіпотетичними (теоретично очікуваними) показниками, то її називають нульовою. *Альтернативна гіпотеза* – це гіпотеза, яка протиставляється нульовій гіпотезі і заперечує її.

Для перевірки нульової гіпотези використовують спеціальні статистичні критерії. *Статистичний критерій* – це оціночний показник, обчислений на основі фактичних спостережень, відповідно до якого приймають або відхиляють нульову гіпотезу. Залежно від виду, що перевіряється, найчастіше застосовують t-критерій нормального розподілу; t-критерій розподілу Стюдента, F-критерій Фішера-Снедекора, критерій  $\chi^2$  Пірсона, критерій Колмогорова –  $\lambda$ , критерій Вілкоксона.

При перевірці статистичних гіпотез керуються таким правилом: якщо фактичне значення критерію, обчислене за даними вибірки, буде більше за табличне значення (при встановленому рівні значущості), то висунуту нульову гіпотезу відхиляють і приймають альтернативну гіпотезу. Коли фактичне значення критерію буде менше за табличне (або дорівнюватиме йому), то роблять висновок про відповідність даних спостереження нульовій гіпотезі і її приймають.

Схема перевірки статистичних гіпотез складається з таких послідовно виконаних етапів: 1) оцінки вихідної інформації і опису статистичної моделі вибіркової сукупності; 2) формування нульової і альтернативної гіпотез; 3) встановлення рівня значущості, за якого прийматиметься чи відхилитиметься нульова гіпотеза; 4) вибору найбільш потужного критерію для перевірки нульової гіпотези і розрахунку його фактичного значення; 5) встановлення табличного значення критерію, тобто критичної галузі і галузі прийняття нульової гіпотези; 6) порівняння фактичного і табличного значень критерію і формування висновків про прийняття або відхилення нульової гіпотези.

### Задачі для практичних занять

**10.1.** Вибірковий 10% розподіл робітників підприємства за місячним заробітком характеризується такими даними.

Місячний заробіток, грн	до 8000	8000-9000	9000-10000	10000-11000	більше 11000
Кількість робітників	20	25	33	28	15

На основі цих даних визначіть:

- 1) середній місячний заробіток робітників;
- 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію заробітку;
- 3) з імовірністю 0,954 граничну похибку вибірки та інтервал у якому знаходиться середній заробіток.



**10.2.** Для виявлення розміру наданих кредитів державні й комерційні банки регіону зробили 5%-у типову вибірку з добром одиниць пропорційно чисельності типових груп (у середині груп використовувався метод випадкового безповторного добору):

Типи банків	Кількість наданих кредитів, шт.	Середній розмір кредиту, тис. грн	Середнє квадратичне відхилення
Державні	250	205,8	5
Комерційні	320	460,0	8

Визначить: 1) з імовірністю 0,997 інтервал, у якому знаходиться середній розмір наданих кредитів усіма банками регіону; 2) необхідний обсяг вибірки при визначенні середнього розміру наданих кредитів, щоб з імовірністю 0,997 гранична похибка вибірки була не більше 0,8 тис. грн.

**10.3.** В агрофірмі було проведено вибіркоче спостереження надою 35 корів і встановлено, що середній надій від однієї корови за рік становить 4250 кг.

Визначить граничну похибку надою молока від усіх корів (450 голів) з точністю 99,7% та середнім квадратичним відхиленням надою молока вибіркової сукупності 190 кг.

**10.4.** Для визначення технічно обґрунтованої норми виробітку проведено хронометраж затрат робочого часу на виготовлення виробу серед 25 працівників за схемою власне випадкової вибірки. За даними вибіркового обстеження середні затрати праці на виготовлення виробу становили 30 хвилин при середньому квадратичному відхиленні 9 хв.

Визначить: з імовірністю 0,954 граничну помилку та надійний інтервал середніх затрат часу на виготовлення виробу. Як зміниться помилка вибірки, якщо:

- 1) обсяг вибіркової сукупності збільшити в 2 рази;
- 2) середнє квадратичне відхилення зменшити в 2 рази;
- 3) рівень імовірності підвищити до 0,997?

**10.5.** Для обліку втрат під час збирання урожаю озимої пшениці на полі площею 150 га проведені дослідні і накладені метрівки на стерні (квадратні рамки площею 1 м<sup>2</sup>). Одержані такі результати.

Втрати з 1м <sup>2</sup> , г	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	Разом
Кількість метрівок	5	8	12	20	15	10	70

Визначить: 1) середні втрати зерна і частку метрівок з втратами зерна більше 14г/м<sup>2</sup>; 2) граничну помилку вибірки для середньої і частки; 3) надійний інтервал втрат зерна з 1м<sup>2</sup>, 1га і з всієї площі; 4) надійний інтервал частки метрівок з втратами зерна більше 14г/м<sup>2</sup>; 5) необхідну чисельність вибірки при умові зменшення у 2 рази граничної помилки для середньої і частки.

**10.6.** Для визначення впливу біодобавок на середньодобові прирости живої маси курчат сформовано контрольну і дослідну групи по 10 голів у кожній. Схема дослідження передбачала випадкове формування груп. Середньодобові прирости живої маси курчат характеризуються такими даними, г:

Група	Номер спостереження									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контрольна	19	16	17	18	21	19	20	15	17	21
Дослідна	23	22	21	22	23	24	25	20	19	24

Сформулюйте нульову і альтернативну гіпотези щодо впливу біодобавок на середньодобові прирости живої маси курчат дослідної групи і перевірте вірогідність різниці середніх добових приростів живої маси курчат дослідної і контрольної груп.

**10.7.** Розподіл корів за живою масою характеризується такими даними:

Жива маса корови, кг	400-420	420-440	440-460	460-480	480-500	500-520	520-540
Кількість корів	5	19	38	63	44	26	5

Сформулюйте нульову і альтернативну гіпотези щодо відповідності емпіричного розподілу до нормального та перевірте їх за допомогою критерію узгодження  $\chi^2$ .

### Задачі для індивідуальних і самостійних занять

**10.8.** Є такі дані про жирність молока у 20 партіях:

Вміст жиру, %	2,5	2,9	3,0	3,6
Кількість партій	2	7	8	3

На основі цих даних визначіть: 1) середній вміст жиру в молоці; 2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію вмісту жиру; 3) з імовірністю 0,997 граничну похибку вибірки та надійний інтервал, у якому знаходиться середній вміст жиру в молоці.

**10.9.** Для характеристики якості товару з партії 2500 одиниць вибірково безповторним обстеженням перевірено 100 виробів, з яких бракованих виявилось 5 одиниць.

З імовірністю 0,997 визначіть граничну помилку вибірки і межі, у яких знаходиться частка бракованої продукції у всій партії товару.

**10.10.** За результатами контрольної перевірки податковими службами 400 бізнесових структур 120 з них у податкових деклараціях за минулий рік вказали не всі доходи, які підлягають оподаткуванню.

З імовірністю 0,954 визначіть частку та довірчий інтервал бізнесових структур, які приховують частину доходів від оподаткування.

**10.11.** Для обліку втрат під час збирання урожаю озимої пшениці на полі площею 140 га проведені дослідні і накладені метрівки на стерні (квадратні рамки площею  $1\text{ м}^2$ ). Одержані такі результати.

Втрати з $1\text{ м}^2$ , г	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	Разом
Кількість метрівок	7	13	10	6	4	5	45

Визначіть: 1) середні втрати зерна і частку метрівок з втратами зерна більше  $14\text{ г}/\text{м}^2$ ; 2) граничну помилку вибірки для середньої і частки; 3) надійний інтервал втрат зерна з  $1\text{ м}^2$ , 1га і з всієї площі; 4) надійний інтервал

частки метрівок з втратами зерна більше  $14\text{г/м}^2$ ; 5) необхідну чисельність вибірки при умові зменшення у 2 рази граничної помилки для середньої і частки.

**10.12.** Розподіл безробітних за тривалістю безробіття характеризується такими даними:

Тривалість безробіття, міс.	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21
Кількість безробітних	5	15	22	36	27	13	4

Сформулюйте нульову і альтернативну гіпотези щодо відповідності емпіричного розподілу до нормального та перевірте їх за допомогою критерію узгодження  $\chi^2$ .

### Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття “вибіркове спостереження.”
2. Що є теоретичними основами вибіркового спостереження?
3. Генеральна і вибіркова сукупності.
4. Сутність та види похибок репрезентативності.
5. Методи формування вибірки, способи відбору.
6. Методи розрахунку середньої і граничної похибок вибірки.
7. Методи розрахунку обсягу вибіркової сукупності.
8. Які існують способи поширення вибірових даних на всю генеральну сукупність?
9. Що таке статистичні гіпотези та які існують їх види?
10. Що таке статистичні критерії та які існують їх види?
11. Яка принципова схема перевірки статистичних гіпотез?

## Список рекомендованої літератури

1. Про державну статистику: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1992, № 43. – (Бібліотека офіційних видань).
2. Про створення Державного комітету статистики України: Указ Президента України від 29.07.97р., № 734/97 // Інформаційний бюлетень Держкомстату України. – 1997. – №11-12. – (Нормативні директивні правові документи).
3. Бабаєв В.Ю. Статистика. Курс лекцій: навч. посібник / В.Ю. Бабаєв, Ю.О. Ульяновченко – Х.: Віровець А.П. «Апостроф», 2010. – 194 с.
4. Герасименко С.С. Статистика: Підручник / [С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.]. – К.: КНЕУ, 2000. – 467 с.
5. Горкавий В.К. Аграрна статистика: навч. посібник / В.К. Горкавий, О.С. Ментей, В.В. Ярова / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2014. – 297 с.
6. Горкавий В.К. Математична статистика: навч. посібник / В.К. Горкавий, В.В. Ярова. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 384 с.
7. Горкавий В.К. Статистика: підручник. Третє вид., переробл. і доповн. / В. К. Горкавий. – К: Алерта, 2020. – 644 с.
8. Горкавий В.К. Статистика: Навчальний посібник / Володимир Кузьмич Горкавий. – К.: Алерта, 2012. – 608 с.
9. Лугінін О.Є. Статистика національної економіки та світового господарства: Навч. посібник / О.Є. Лугінін, С.В. Фомішин. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 502 с.
10. Лутчин Н.П. Статистика фінансів: навч. посібник / Н.П. Лутчин, А.К. Миронюк. – Л.: «Новий світ - 2000», 2006. – 324 с.
11. Мармоза А.Т. Теорія статистики: навч. посібник / Мармоза А.Т. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 344 с.
12. Мостовий Г.І. Статистика: практикум / Г.І. Мостовий, А.О. Дегтяр, В.К. Горкавий. – [2-ге вид.]. – Х.: Магістр, 2005. – 128 с.
13. Опря А.Т. Статистика: Навч. посібник / А.Т. Опря – К.: Центр навч. літ-ри, 2005. – 472 с.
14. Парфенцева Н. Міжнародні статистичні класифікації в Україні. Впровадження і використання / Наталія Парфенцева. – К.: Основи, 2000. – 351 с.
15. Удотова Л.С. Соціальна статистика: підручник / Л.С. Удотова. – К.: КНЕУ, 2002. – 376 с.
16. Уманець Т.В. Статистика: навч. посібник / Т.В. Уманець, Ю.Б. Пігарєв. – К.: Вікар, 2003. – 623 с.
17. Чекотовський Е.В. Основи статистики сільського господарства: навч. посібник / Е.В. Чекотовський. – К.: КНЕУ, 2001. – 432 с.

*Internet-адреси національних і міжнародних статистичних організацій*

Пор. №	Організація	Адреса
1.	Державна служба статистики України	Ukrstat.gov.ua
2.	Головне управління статистики в Харківській області	Uprstat.kharkov.ukrtel.net
3.	Організація Об'єднаних Націй	Un.org
4.	Організація Економічного Співробітництва й Розвитку	Oecd.org/std
5.	Євростат	Europa.eu.int/eurostat.html
6.	Співдружність Незалежних Держав	Unsc.org
7.	Відділ народонаселення й статистичний відділ Секретаріату ООН	Un.org/depts/unsd/social/
8.	Всесвітня торгова організація (ВТО)	Wto/org
9.	Всесвітня туристська організація	World-tourism/org
10.	Федеральне статистичне управління Німеччини	Statistic-bund/de
	Федеральні статистичні агентства США (у міністерствах):	
11.	Бюро статистики праці	Stats.bls.gov
12.	Бюро економічного аналізу	Stats.bls.gov/oreother.htm Bureau of Economic Analysis
13.	Бюро статистики юстицій США	Stats.bls.gov/oreother.htm Bureau of Justice Statistics
14.	Бюро цenzів США	Stats.bls.gov/oreother.htm census Bureau

Володимир Кузьмич Горкавий  
Олег Станіславович Ментей  
Валентина Василівна Ярова

## СТАТИСТИКА

Методичні вказівки і завдання для практичних, індивідуальних і  
самостійних занять здобувачів за спеціальністю  
051 «Економіка»

Комп'ютерний набір і верстка – О.С. Ментей

---

Підп. до друку 2020. Формат 60x84/16. Гарнітура Таймс.  
Друк офсетний. Обсяг: 3,0 ум.-друк.; 3,3 обл.-вид.арк. Тираж 100  
Замовлення №

---

Редакційно-видавничий відділ Харківського національного аграрного  
університету ім. В.В. Докучаєва. 62483, Харківська обл., с. Докучаєвське,  
навч. містечко ХНАУ, тел. 99-72-70, E-mail: [admin@agrouniver.kharkov.com](mailto:admin@agrouniver.kharkov.com).

---

Дільниця оперативного друку ХНАУ, тел. 99-77-80.