

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Навчально-науковий інститут економіки та управління

Факультет менеджменту

Кафедра економічної кібернетики і математичного моделювання

## **СТАТИСТИКА**

методичні рекомендації та завдання для практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» денної форми навчання



Миколаїв  
2020

УДК 311.3

С-84

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету менеджменту  
Миколаївського національного аграрного університету  
від 23.12.2020 р., протокол № 4.

#### **Укладачі:**

- О.В. Шобаніна – д-р екон. наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- В.П. Клочан – канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- І.В. Клочан – д-р екон. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- С.І. Тищенко – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- А.М. Могильницька – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- В.О. Крайній – канд. екон. наук, доцент кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет;
- І.І. Хилько – старший викладач кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання, Миколаївський національний аграрний університет.

#### **Рецензенти:**

- М.В. Зось-Кіор – д-р екон. наук, доцент, професор кафедри менеджменту, Полтавська державна аграрна академія;
- О.А. Христенко – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємств, Миколаївський національний аграрний університет.

3  
ЗМІСТ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Мета, завдання курсу, вимоги до основних знань здобувачів вищої освіти.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ПРЕДМЕТ І МЕТОД СТАТИСТИКИ. СИСТЕМА СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ТА РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ.....</b> | <b>6</b>  |
| Тема 1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні....   | 6         |
| Тема 2. Статистичне спостереження.....  | 8         |
| Тема 3. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці....  | 14        |
| Тема 4. Абсолютні та відносні величини.....   | 18        |
| Тема 5. Середні величини.....   | 22        |
| Тема 6. Ряди розподілу та їх аналіз.....  | 25        |
| Тема 7. Аналіз тенденцій розвитку.....  | 31        |
| <b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ....</b>   | <b>40</b> |
| Тема 8. Індексний метод аналізу.....  | 40        |
| Тема 9. Вибіркове спостереження.....  | 45        |
| Тема 10. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків.....   | 50        |
| <b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. СТАТИСТИКА ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ТА ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВИХ ДАНИХ.....</b>                                    | <b>57</b> |
| Тема 11. Статистика земельного фонду.....   | 57        |
| Тема 12. Статистичні методи аналізу даних земельного кадастру.....  | 63        |
| Тема 13. Статистика посівних площ та багаторічних насаджень.....  | 68        |
| Тема 14. Статистика урожаю та урожайності.....  | 75        |
| <b>Список використаних джерел.....</b>  | <b>81</b> |

## **МЕТА, ЗАВДАННЯ КУРСУ, ВИМОГИ ДО ОСНОВНИХ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Дисципліна «Статистика» забезпечує вивчення фундаментальних основ використання статистичних методів у землеустрої та землевпорядних та земельно-кадастрових даних.

**Предметом вивчення** статистики є кількісна характеристика суспільного життя, яка знаходить своє відображення у конкретних розмірах та кількісних співвідношеннях суспільних явищ і процесів, закономірностях їх формування розвитку і зв'язку в тому числі у землеустрої та землевпорядних та земельно-кадастрових даних.

Викладання дисципліни ставить за мету формування у майбутніх фахівців теоретичних знань та практичних навичок статистичного оцінювання економічних явищ, оволодіння методами статистичного аналізу в землеустрої та землевпорядних та земельно-кадастрових даних.

**Основними завданнями**, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни є:

- збирання, перевірка та оцінювання статистичної інформації, розроблення статистичних формулярів;
- зведення та групування матеріалів статистичного спостереження, виявлення зв'язків між окремими явищами та процесами, встановлення його структури;
- техніка обчислення узагальнюючих статистичних показників (абсолютних, відносних, середніх показників) та їх економічна інтерпретація;
- статистична оцінка однорідності зібраного статистичного матеріалу;
- вивчення динаміки суспільних явищ, тенденцій і закономірностей їх розвитку;
- аналіз складних суспільних явищ та виявлення дії окремих факторів у їх розвитку;
- проведення вибіркового спостереження і техніка перенесення його результатів на генеральну сукупність.

**Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Геодезія та землеустрій» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» визначені компетентності та програмні результати навчання, для формування яких використовується навчальна дисципліна «Статистика»:**

- здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- здатність використання інформаційних технологій;
- здатність вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою у відповідності до спеціалізації.

### **Програмні результати навчання:**

- використовувати методи збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

- володіти методами організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту і реалізації різноманітної топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

**Вимоги до знань здобувачів вищої освіти**

**В результаті вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні знати:**

- предмет та методи статистики;
- питання статистичного спостереження;
- зведення статистичної обробки та аналізу масових даних.

**Здобувачам вищої освіти належить вивчити:**

- систему статистичних показників, які відображають умови, хід та результати у землеустрої та землевпорядних та земельно-кадастрових даних, їх структуру і взаємозв'язок;

- прийоми статистичного аналізу розвитку масових суспільних явищ;
- наукові умови та область використання статистичних методів.

**Здобувачі вищої освіти повинні вміти:**

- проводити статистичне спостереження;
- зведення та групування масових даних;
- розраховувати систему узагальнених статистичних показників;
- використовувати статистичні методи в аналізі землеустрою та землевпорядних та земельно-кадастрових даних.

**ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1**  
**ПРЕДМЕТ І МЕТОД СТАТИСТИКИ.**  
**СИСТЕМА СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ТА РОЗВИТКУ**  
**СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ**

**Тема 1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні**

**Питання до розгляду:**

- 1.1. Предмет та метод статистики.
- 1.2. Основні етапи статистичного дослідження, прийоми та методи статистичного вивчення масових явищ.
- 1.3. Завдання статистики в сучасних умовах та її організація в Україні.

**Тестові завдання:**

1. Термін «статистика» походить від латинського слова «status», що означає:
  - 1) суму знань про статистику;
  - 2) розвиток;
  - 3) становлення;
  - 4) розрахунок.
  
2. Певна множина елементів, поєднаних умовами існування та розвитку – це:
  - 1) статистична сукупність;
  - 2) статистичних показник;
  - 3) статистичні дані;
  - 4) статистичний аналіз.
  
3. Комплекс спеціальних, притаманних лише статистиці методів і прийомів дослідження – це:
  - 1) статистична закономірність;
  - 2) статистичний показник;
  - 3) статистична методологія;
  - 4) статистичний аналіз.
  
4. За характером варіації ознаки метричної шкали поділяються на:
  - 1) якісні та кількісні;
  - 2) атрибутивні та варіаційні;
  - 3) дискретні та неперервні;
  - 4) повні та неповні.
  
5. Повторюваність, послідовність і порядок у масових процесах – це:
  - 1) методологія;
  - 2) закономірність;
  - 3) сукупність;
  - 4) розрахунок.

6. Ознака, варіанти якої можуть приймати одне із двох протилежних значень, називається:
- 1) альтернативною;
  - 2) атрибутивною;
  - 3) факторною;
  - 4) кількісною.
7. Статистичне дослідження послідовно проходить:
- 1) три етапи статистичного дослідження;
  - 2) шість етапів статистичного дослідження;
  - 3) вісім етапів статистичного дослідження;
  - 4) два етапи статистичного дослідження.
8. Що являє собою одиниця сукупності?
- 1) множина реально існуючих у часі і просторі матеріальних предметів;
  - 2) окремі первинні елементи або індивідуальні явища, які складають статистичну сукупність;
  - 3) варіюючі ознаки про масові явища і процеси;
  - 4) комплекс спеціальних, властивих лише статистиці одиниць.
9. Розміри і кількісні співвідношення між масовими суспільними явищами, закономірності їх формування, розвитку, взаємозв'язку є:
- 1) об'єктом статистики;
  - 2) методом статистики;
  - 3) предметом статистики;
  - 4) суб'єктом статистики.
10. Відмінність, коливання значень ознаки – це:
- 1) метод;
  - 2) ознака;
  - 3) варіація;
  - 4) статистичний показник.
11. Розглядаються категорії статистичної науки, її принципи, прийоми та методи досліджень...
- 1) теоретична статистика;
  - 2) економічна статистика;
  - 3) соціальна статистика;
  - 4) галузева статистика.
12. Вивчає кількісну і якісну сторони явищ та процесів, що проходять в економіці держави...
- 1) теоретична статистика;
  - 2) економічна статистика;
  - 3) соціальна статистика;
  - 4) галузева статистика.

13. Розглядає і аналізує соціальні процеси в суспільстві...

- 1) теоретична статистика;
- 2) економічна статистика;
- 3) соціальна статистика;
- 4) галузева статистика.

14. Вивчає кількісну і якісну сторони процесів, які проходять в окремих галузях та їх структурних підрозділах...

- 1) теоретична статистика;
- 2) економічна статистика;
- 3) соціальна статистика;
- 4) галузева статистика.

15. Закон України «Про державну статистику» був прийнятий:

- 1) в 1997 році;
- 2) в 1996 році;
- 3) в 1991 році;
- 4) в 1992 році.

16. Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі статистики, діяльність якого спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України та який забезпечує формування і реалізує державну політику у сфері статистики є...

- 1) державна служба статистики;
- 2) державний комітет статистики;
- 3) департамент державної статистики;
- 4) державне управління статистики.

### **Завдання:**

1. Вивчення Закону України «Про державну статистику».

## **Тема 2. Статистичне спостереження**

### **Питання до розгляду:**

- 2.1. Поняття статистичного спостереження, його значення.
- 2.2. Способи та форми статистичного спостереження.
- 2.3. Помилки статистичного спостереження, контроль матеріалів статистичного спостереження та їх підготовка до зведення.

### **Тестові завдання:**

1. Статистичне спостереження – це...
  - 1) планомірне, науково організоване збирання масових даних про явища і процеси суспільного життя за допомогою реєстрації їх суттєвих ознак;
  - 2) вивчає закономірності і способи раціонального формування, використання, відтворення і розвитку головної виробничої сили суспільства – людини;
  - 3) передбачає аналіз варіації, динаміки, взаємозалежностей;



4) забезпечення формування і реалізації державної політики у сфері статистики.

2. Статистична звітність – це...

1) відмінна риса, властивість, якість, що є характерною для окремих явищ, одиниць;

2) узагальнена кількісна характеристика явищ і процесів у їх якісній визначеності щодо конкретних умов місця і часу;

3) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій і установ, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;

4) вивчення соціально-економічних явищ і процесів.

3. Під об'єктом статистичного спостереження розуміють:

1) дослідження функціонування та результатів ринку у сфері праці;

2) сукупність суспільних явищ і процесів, які досліджуватимуться;

3) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій і установ, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;

4) аналіз варіації, динаміки, взаємозалежностей.

4. Спеціально організовані спостереження потрібні...

1) практично неможливо, а інколи і недоцільно одержувати необхідні відомості із статистичної звітності, наприклад відомості про процеси відтворення і міграції населення, розвиток особистих підсобних господарств населення тощо;

2) узагальнена кількісна характеристика явищ і процесів у їх якісній визначеності щодо конкретних умов місця і часу;

3) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;

4) перелік діючих форм звітності із зазначенням адрес, періодичності і строків її подання, а також способів відправлення.

5. Основна форма спеціально організованих спостережень є:

1) таблиць звітності;

2) переписи;

3) таблиця;

4) графік.

6. У практиці статистичних спостережень застосовують два види формулярів:

1) списковий та індивідуальний;

2) списковий та табличний;

3) табличний та графічний;

4) загальний та індивідуальний.

7. Табелі звітності – це...

- 1) відмінна риса, властивість, якість, що є характерною для окремих явищ, одиниць;
- 2) узагальнена кількісна характеристика явищ і процесів у їх якісній визначеності щодо конкретних умов місця і часу;
- 3) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій і установ, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;
- 4) перелік діючих форм звітності із зазначенням адреси, періодичності і строків її подання, а також способів відправлення.

8. Інструкцією називають...

- 1) сукупність роз'яснень і вказівок до програми статистичного спостереження;
- 2) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій і установ, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;
- 3) узагальнена кількісна характеристика явищ і процесів у їх якісній визначеності щодо конкретних умов місця і часу;
- 4) перелік діючих форм звітності із зазначенням адреси, періодичності і строків її подання, а також способів відправлення.

9. Програма статистичного спостереження – це ...

- 1) перелік тих питань, відповіді на які намічають дістати в процесі спостереження;
- 2) система показників, що характеризують підсумки діяльності підприємств, організацій і установ, які подаються статистичним органом у відповідні строки за встановленою формою;
- 3) перелік діючих форм звітності із зазначенням адрес, періодичності і строків її подання, а також способів відправлення;
- 4) узагальнена кількісна характеристика явищ і процесів у їх якісній визначеності щодо конкретних умов місця і часу.

10. Залежно від обліку фактів у часі розрізняють спостереження:

- 1) поточне, періодичне і одночасне;
- 2) суцільне і несуцільне;
- 3) одночасне і індивідуальне;
- 4) місячне, кварталне і річне.

11. Поточне спостереження...

- 1) в безпосередній реєстрації фактів у міру їх виникнення;
- 2) при якому факти реєструють регулярно, через однакові періоди часу;
- 3) здійснюють для вивчення стану досліджуваного явища на певний момент часу;
- 4) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики.

## 12. Одночасне спостереження...

- 1) в безпосередній реєстрації фактів у міру їх виникнення;
- 2) при якому факти реєструють регулярно, через однакові періоди часу;
- 3) здійснюють для вивчення стану досліджуваного явища на певний момент часу;
- 4) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики.

## 13. Періодичне спостереження...

- 1) в безпосередній реєстрації фактів у міру їх виникнення;
- 2) при якому факти реєструють регулярно, через однакові періоди часу;
- 3) здійснюють для вивчення стану досліджуваного явища на певний момент часу;
- 4) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики.

14. За повнотою охоплення одиниць досліджуваного об'єкта статистичне спостереження поділяють на:

- 1) поточне, періодичне і одночасне;
- 2) суцільне і несучільне;
- 3) одночасне і індивідуальне;
- 4) місячне, кварталне і річне.

## 15. Суцільним називається таке спостереження...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) охоплює лише певну частину одиниць досліджуваного об'єкта;
- 3) з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх;
- 4) при якому обстеженню і реєстрації підлягають усі одиниці досліджуваного об'єкта.

## 16. Несуцільним називається таке спостереження...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) охоплює лише певну частину одиниць досліджуваного об'єкта;
- 3) з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх;
- 4) при якому обстеженню і реєстрації підлягають усі одиниці досліджуваного об'єкта.

## 17. Розрізняють такі види несучільного спостереження:

- 1) поточне, періодичне і одночасне;
- 2) безпосереднє і документальне спостереження і опитування;
- 3) анкетне і основного масиву;
- 4) вибіркове, основного масиву, анкетне і монографічне.

## 18. Вибіркове спостереження...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) полягає в тому, що з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх. При цьому не враховують певну кількість одиниць сукупності, які не можуть істотно вплинути на характеристику досліджуваного об'єкта в цілому;
- 3) ґрунтується на принципі добровільного заповнення адресатами надісланих їм спеціальних анкет;
- 4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

## 19. Монографічне спостереження...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) полягає в тому, що з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх. При цьому не враховують певну кількість одиниць сукупності, які не можуть істотно вплинути на характеристику досліджуваного об'єкта в цілому;
- 3) ґрунтується на принципі добровільного заповнення адресатами надісланих їм спеціальних анкет;
- 4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

## 20. Анкетне спостереження...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) полягає в тому, що з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх. При цьому не враховують певну кількість одиниць сукупності, які не можуть істотно вплинути на характеристику досліджуваного об'єкта в цілому;
- 3) ґрунтується на принципі добровільного заповнення адресатами надісланих їм спеціальних анкет;
- 4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

## 21. Спостереження основного масиву...

- 1) при якому вся сукупність одиниць досліджуваного об'єкта характеризується деякою її частиною, відібраною випадково;
- 2) полягає в тому, що з усієї сукупності одиниць вивченню підлягає переважна частина їх. При цьому не враховують певну кількість одиниць сукупності, які не можуть істотно вплинути на характеристику досліджуваного об'єкта в цілому;

3) ґрунтується на принципі добровільного заповнення адресатами надісланих їм спеціальних анкет;

4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

22. За способом збирання статистичних даних розрізняють:

- 1) поточне, періодичне і одночасне;
- 2) безпосереднє і документальне спостереження і опитування;
- 3) анкетне і основного масиву;
- 4) вибіркове, основного масиву, анкетне і монографічне.

23. Безпосереднє спостереження...

1) факти реєструють способом огляду, підрахунків, замірів безпосередньо на місці їх виникнення;

2) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики;

3) відповіді на запитання формуляра записують із слів опитуваної особи;

4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

24. Документальне спостереження...

1) факти реєструють способом огляду, підрахунків, замірів безпосередньо на місці їх виникнення;

2) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики;

3) відповіді на запитання формуляра записують із слів опитуваної особи;

4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

25. Опитування...

1) факти реєструють способом огляду, підрахунків, замірів безпосередньо на місці їх виникнення;

2) полягає в тому, що підприємства за даними обліку заповнюють форми статистичної звітності і надсилають їх органам державної статистики;

3) відповіді на запитання формуляра записують із слів опитуваної особи;

4) полягає в докладному опису окремих типових об'єктів – сільськогосподарських підприємств, селянських господарств, орендних підрозділів тощо. Його використовують для докладного вивчення питань, які не можна вивчити при масовому спостереженні.

26. У процесі статистичного спостереження можуть виникати:

- 1) помилки реєстрації і помилки репрезентативності;
- 2) помилки при опитуванні, анкетні помилки, помилки реєстрації;
- 3) помилки репрезентативності і логічні помилки;
- 4) анкетні помилки, реєстраційні помилки, помилки при розрахунках.

27. Помилки реєстрації можуть бути....

- 1) навмисними і ненавмисними;
- 2) логічними і розрахунковими;
- 3) при збиранні вихідних даних, при контролюванні аналітичного процесу;
- 4) арифметичними і аналітичними.

28. Помилки репрезентативності виникають тільки при...

- 1) несучільному спостереженні;
- 2) суцільному спостереженні;
- 3) опитуванні;
- 4) анкетному спостереженні.

29. Для перевірки вірогідності матеріалів спостереження застосовують способи контролю:

- а). логічний і аналітичний;
- б). логічний і лічильний;
- в). систематичний і індивідуальний;
- г). документальний і графічний.

### **Тема 3. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці**

#### **Питання до розгляду:**

- 3.1. Завдання зведення, його особливості, основний зміст, організація.
- 3.2. Види статистичних групувань, їх використання в аналізі.
- 3.3. Статистичні таблиці та графіки, їх зміст та види, правила побудови.

#### **Методичні рекомендації:**

**Статистичне зведення** – це систематизація, обробка і підрахунок групових і загальних підсумків даних статистичного спостереження. Воно включає групування даних, розробку системи показників для характеристики типових груп і підгруп, підрахунок даних про кількість одиниць сукупності, одержання абсолютних статистичних показників, а також розрахунок середніх і відносних величин, табличне і графічне оформлення результатів.

Статистичне зведення проводять за певною програмою – системою макетів розроблюваних таблиць.

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

Основним методом зведення є групування. **Статистичне групування** – це розподіл усієї сукупності досліджуваних суспільних явищ на типи, групи і підгрупи за будь-якою істотною ознакою.

Залежно від мети та завдань дослідження групування поділяють на такі їх види: типологічні; структурні; аналітичні.

Групування, що приводять до виділення у складі масових явищ їх соціально-економічних типів (тобто однорідних частин за якістю та умовам розвитку, в яких діють одні і теж закономірності факторів) називають **типологічними**. Прикладом цього виду групувань є групування населення за віковим складом, групування підприємств за формою власності тощо. Побудова цих групувань на тривалий час дозволяє простежити процес розвитку суспільства, форм власності. Групування, що направлені на вирішення даних задач, займають ведуче місце у вітчизняній статистиці.

**Структурні** групування характеризують склад однорідної сукупності за будь-якою ознакою. З допомогою таких групувань аналізують структуру сукупності і структурні зрушення в розвитку соціально-економічних явищ і процесів. До них належать групування населення за статтю, віком, а на виробництві – групування робітників за виробничим стажем, рівнем кваліфікації тощо.

Групування, які спрямовані на виявлення зв'язку між окремими ознаками вивчаемого явища, називаються **аналітичними**. Прикладом таких групувань можуть бути групування, в яких вивчаються взаємозв'язки між собівартістю та її факторами, продуктивністю праці та її факторами і т.і.

За кількістю групувальних ознак, покладених в основу групування, розрізняють прості та комбінаційні групування. **Простим** називають групування, яке проводиться за однією ознакою. У разі поєднання двох і більше ознак групування є **комбінаційним**. У комбінаційних групуваннях групи з однією ознакою поділяються на підгрупи з іншою ознакою (наприклад, групування підприємств за формою власності, розміром прибутку, рівню рентабельності або за іншими ознаками – продуктивністю праці, фондівіддачею та ін.).

Поряд з первинним групуванням, види якого розглянуті вище, у статистиці застосовують вторинне, яке проводять на основі раніше здійсненого. Воно використовується для кращої характеристики досліджуваного явища, якщо первинне групування не дає змоги чітко визначити характер розподілу одиниць сукупності.

При використанні методу групування вирішують такі питання:

- а) вибір групувальної ознаки;
- б) визначення кількості груп та величини інтервалу;
- в) встановлення переліку показників, якими повинні характеризуватись виділені групи стосовно конкретного групування;
- г) складання макетів таблиць, де будуть представлені результати групування;
- д) обчислення абсолютних, відносних і середніх показників;
- ж) табличне і графічне оформлення результатів групування.

Основним в теорії статистичних групувань є вибір групувальної ознаки та визначення числа груп.

Вибір групувальної ознаки можливий лише на основі:

- 1) глибокого аналізу суті явища чи процесу, обліку особливостей розвитку конкретних умов місця та часу;
- 2) теоретичне вивчення питання, практичні досягнення на даному етапі.

Число груп залежить від багатьох факторів:

- типу явища чи процесу, що вивчається;
- характеру варіації;
- задач дослідження.

В основі групування може бути атрибутивна ознака та кількісна.

Групування за типами часто в основі має атрибутивну ознаку: за категоріями господарств; за формами власності; за виробничим направленням.

Кількісна ознака (показник) потребує систематизації. Якщо групувальна ознака має плавний характер варіювання застосовують рівні інтервали. Кількість груп орієнтовно можна визначити за (формулою американського вченого Стерджеса

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

Користуючись даною формулою Горкавий В.К. приводить номограму, яка показує залежність кількості груп від чисельності сукупності.

| Чисельність сукупності<br>(N) | Кількість груп<br>(n) |
|-------------------------------|-----------------------|
| 15-24                         | 5                     |
| 25-44                         | 6                     |
| 45-89                         | 7                     |
| 90-179                        | 8                     |
| 180-359                       | 9                     |
| 360-719                       | 10                    |
| 720-1439                      | 11                    |

Величина інтервалу частіше визначається за формулою:

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

де  $n$  – кількість груп

$N$  – загальна кількість генеральної сукупності

$i$  – величина інтервалу

$X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  – відповідно максимальне та мінімальне значення ознаки в сукупності.

### Завдання:

#### Задача

За даними таблиці 3.1 провести просте групування за валовим збором зернових культур. Виявити залежність основних економічних показників від цього фактора. Для цього статистичну сукупність розділити на три групи. Кожну групу охарактеризувати кількістю сільськогосподарських підприємств, середнім валовим збором зерна на одне підприємство, витратами праці та коштів на один центнер зерна, рівнем рентабельності.



**Таблиця 3.1 – Виробництво зернових культур в сільськогосподарських підприємствах Вітовського району \***

| № п/п | Валовий збір зерна, ц | Витрати праці на продукцію, тис. люд.-год. | Витрати коштів на продукцію, тис. грн. | Реалізовано зерна, ц | Собівартість реалізованої продукції, тис. грн. | Дохід (виручка) від реалізації продукції, тис. грн. |
|-------|-----------------------|--|--|----------------------|--|---|
| 1     | 2                     | 3  | 4                                      | 5                    | 6  | 7   |
| 1     | 32532                 | 24   | 4113,20                                | 27301                | 3124,60  | 3503,26   |
| 2     | 24804                 | 86   | 2866,40                                | 23448                | 2701,91  | 2967,81   |
| 3     | 18527                 | 67   | 2381,50                                | 19940                | 2520,02  | 2423,51   |
| 4     | 11849                 | 8  | 1671,90                                | 9154                 | 1199,81  | 1216,38   |
| 5     | 16476                 | 8  | 2330,70                                | 14325                | 2026,56  | 1833,17   |
| 6     | 27212                 | 52   | 3577,60                                | 23829                | 3269,58  | 3091,57   |
| 7     | 43401                 | 91   | 5059,10                                | 47044                | 5608,59  | 6088,43   |
| 8     | 30832                 | 65   | 4118,60                                | 39927                | 5347,02  | 5096,68   |
| 9     | 34782                 | 9  | 4368,90                                | 30936                | 4187,19  | 3955,79   |
| 10    | 29495                 | 73   | 3502,50                                | 17096                | 2030,49  | 2152,04   |
| 11    | 7215                  | 43   | 900,80                                 | 7106                 | 887,18   | 930,53  |
| 12    | 20779                 | 39   | 2534,90                                | 17889                | 2201,96  | 2379,95   |
| 13    | 4429                  | 11   | 526,90                                 | 2890                 | 320,93   | 351,80  |
| 14    | 12759                 | 10   | 1584,90                                | 12759                | 1584,92  | 1598,96   |
| 15    | 29151                 | 57   | 3626,10                                | 25203                | 3194,23  | 3236,57   |
| 16    | 30840                 | 7  | 3606,50                                | 27327                | 3344,55  | 3459,87   |
| 17    | 39604                 | 48   | 4907,40                                | 32959                | 3988,70  | 4074,06   |
| 18    | 1244                  | 5  | 214,40                                 | 2495                 | 359,55   | 322,50  |
| Разом | 415931                | 703  | 51892,30                               | 381628               | 47897,8  | 48682,91  |

\* визначено за допомогою статистичної звітності сільськогосподарських підприємств Вітовського району

Визначити величину інтервалу за формулою, дані за групами просумувати і занести в робочу таблицю 3.2.

**Таблиця 3.2 – Зведені дані за групами сільськогосподарських підприємств**

| Показники  | Групи підприємств за виробництвом зерна, ц |  |  | Всього |
|--|--|--|--|--------|
|  |  |  |  |        |
| Кількість підприємств                                  |  |  |  |        |
| Валовий збір зерна, ц                                  |  |  |  |        |
| Витрати коштів на виробництво продукції, тис. грн.     |  |  |  |        |
| Витрати праці на виробництво продукції, тис. люд.-год. |  |  |  |        |
| Кількість реалізованої продукції, ц                    |  |  |  |        |
| Доход (виручено) від реалізації зерна, тис. грн.       |  |  |  |        |
| Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.         |  |  |  |        |

Для виявлення залежності між ознаками за даними таблиці 3.2 розрахувати середні значення за групами та в цілому по сукупності (таблиця 3.3).

**Таблиця 3.3 – Залежність основних економічних показників виробництва та реалізації зерна від валового збору в сільськогосподарських підприємствах Вітовського району**

| Показники                                   | Групи підприємств за виробництвом зерна, ц |  |  | В середньому |
|---|--|--|--|--------------|
|   |  |  |  |              |
| Кількість підприємств                       |  |  |  |              |
| Середній збір зерна на одне підприємство, ц |  |  |  |              |
| Прямі витрати праці на 1ц зерна, люд.-год.  |  |  |  |              |
| Виробнича собівартість 1ц зерна, грн.       |  |  |  |              |
| Собівартість 1ц реалізованого зерна, грн.   |  |  |  |              |
| Ціна реалізації 1ц зерна, грн.              |  |  |  |              |
| Прибуток (збиток) на 1 ц зерна, грн.        |  |  |  |              |
| Рівень рентабельності, %                    |  |  |  |              |

Зробити висновки.

#### Тема 4. Абсолютні та відносні величини

##### Питання до розгляду:

- 4.1. Значення та види абсолютних показників.
- 4.2. Поняття про відносні величини, види відносних величин.
- 4.3. Основні умови наукового використання абсолютних та відносних величин.

##### Методичні рекомендації:

**Абсолютні статистичні величини** – це кількісні показники, які характеризують розміри (рівні, обсяги) суспільних явищ у певних умовах місця і часу. Отримують їх методами статистичного спостереження і зведення вихідної інформації. Розміри суспільних явищ можуть бути виражені у вигляді кількості одиниць, або у вигляді величини ознаки.

Абсолютні величини завжди є іменованими числами. Іменовані числа являють собою вимірники ознак. Розрізняють три види вимірників – натуральні, вартісні і трудові.

**Відносними статистичними величинами** називають показники, які виражають кількісні співвідношення між явищами суспільного життя. Будь-який відносний показник одержують в результаті співставлення двох величин. Результатом порівняння є відносна величина, яка характеризує міру кількісного співвідношення різнойменних чи однойменних показників. Відносна величина

показує у скільки разів одна величина більша або менша за іншу, або яку частину займає одна величина по відношенню до іншої, або скільки одиниць однієї сукупності приходить на одиницю іншої сукупності.

Одиниці виміру відносних величин залежать від того, до якого значення порівнюється база порівняння (таблиця 4.1).

**Таблиця 4.1 – Одиниці виміру відносних величин**

| База порівняння                             |        | Одиниці виміру    |
|---|--------|-------------------|
| Одноійменна величина,<br>яка приймається за | 1      | коефіцієнти       |
|   | 100    | відсотки, %       |
|   | 1000   | промиле, ‰        |
|   | 10000  | продециміле, ‰‰   |
|   | 100000 | просантиміле, ‰‰‰ |
| Різноїменна величина                        |        | іменовані числа   |

Відносні величини поділяють на такі види:

**1. Відносна величина планового завдання (прогнозування)** характеризує передбачуваний розмір збільшення або зменшення розмірів явища за планом (прогнозом) у наступному періоді порівняно з базисним (одним із попередніх періодів, прийнятих за базу порівняння):

$$\text{ВВПЗ} = \frac{\text{плановий рівень показника звітного періоду}}{\text{фактичний рівень показника минулого періоду}}$$

**2. Відносна величина виконання плану** (договірних зобов'язань, державного замовлення) характеризує рівень виконання прогнозних (планових) розрахунків:

$$\text{ВВВП} = \frac{\text{фактичний рівень показника}}{\text{плановий (прогнозований) рівень показника}}$$

**3. Відносною величиною динаміки** називаються показник, який виражає ступінь зміни розмірів явища у часі. Вона характеризує напрям і швидкість зміни явищ у часі, темпи їх розвитку. Відносну величину динаміки визначають за формулою:

$$\text{ВВД} = \frac{\text{фактичний рівень показника звітного періоду}}{\text{фактичний рівень показника минулого періоду}}$$

Відносні величини планового завдання, виконання плану та динаміки пов'язані між собою таким чином:

$$\text{Відносна величина виконання плану} = \frac{\text{Відносна величина динаміки}}{\text{Відносна величина планового завдання}}$$

**4. Відносна величина структури** характеризує склад досліджуваної сукупності у відносному виразі:

$$ВВС = \frac{\text{частина}}{\text{ціле}}$$

Відносна величина структури визначається як відношення абсолютної величини кожного із елементів сукупності до абсолютної величини всієї сукупності і може бути відображена у вигляді частки або у відсотках. Сума відносних величин структури по всій сукупності дорівнює одиниці або 100 %.

**5. Відносна величина координації** застосовується для характеристики співвідношення між окремими частинами статистичної сукупності і показує у скільки разів порівнювана частина більша або менша частини, що прийнята за базу порівняння:

$$ВВК = \frac{\text{одна частина}}{\text{друга частина}}$$

**6. Відносні величини порівняння** обчислюють як співвідношення однойменних показників, що характеризують різні об'єкти (підприємства, галузі) або території (міста, регіони, країни) і мають однакову часову визначеність.

**7. Відносна величина інтенсивності** характеризує ступінь поширення чи розвитку явища в певному середовищі. Вона обчислюється як співвідношення двох різнойменних величин: абсолютної величини досліджуваного явища і абсолютної величини, що характеризує обсяг середовища, в якому відбувається розвиток або розповсюдження явища:

$$ВВІ = \frac{\text{обсяг явища}}{\text{обсяг середовища}}$$

На відміну від інших відносних величин, відносна величина інтенсивності виражається іменованими величинами, в яких поєднуються одиниці виміру чисельника і знаменника.

### **Завдання:**

#### **Задача 1**

Яку статистичну форму мають наведені нижче показники? Для відносних величин зазначити їх вид:

- 1) вироблений національний дохід на душу населення, грн;
- 2) витрати з державного бюджету на соціально-культурні заходи і науку, млн. грн;
- 3) чисельність лікарів на 10000 чол. населення;
- 4) індекс роздрібних цін на товари народного споживання, %;
- 5) співвідношення міського і сільського населення;

- б) частка інвестицій на охорону навколишнього середовища у загальному обсязі капітальних вкладень, %;
- 7) ступінь використання виробничих потужностей підприємства, %;
- 8) середній розмір вкладів, грн;
- 9) розмір основних виробничих засобів на 100 га сільськогосподарських угідь, тис. грн;
- 10) виконання договірних зобов'язань з поставки продукції, %;
- 11) зростання витрат на охорону праці у поточному році порівняно з минулим роком, %;
- 12) споживання свіжої води на виробничі потреби, млн. куб. м;
- 13) співвідношення роздрібного товарообороту продовольчих і непродовольчих товарів, %.

## Задача 2

Визначити можливі види відносних величин. Розрахунки оформити у вигляді таблиці. Зробити висновки.

**Таблиця 4.2 – Територія і кількість населення в районах Миколаївської області**

(на 1 січня 2019 р.)

| Райони Миколаївської області | Територія,<br>кв.км | Кількість<br>населення, осіб | У тому числі: |          |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------|----------|
|                              |                     |                              | міське        | сільське |
| Арбузинський                 | 969                 | 19269                        | 8285          | 10984    |
| Братський                    | 1100                | 17129                        | 5112          | 12017    |
| Вітовський                   | 1460                | 49432                        | 7445          | 41987    |
| Доманівський                 | 1458                | 24447                        | 5897          | 18550    |
| Миколаївський                | 1429                | 29389                        | 3650          | 25739    |
| Очаківський                  | 1490                | 28868                        | 14036         | 14832    |
| Снігурівський                | 1395                | 38849                        | 12432         | 26417    |

**Таблиця 4.3 – Посівні площі сільськогосподарських культур в сільськогосподарських підприємствах в Україні тис. га**

| Групи культур  | 2010 р. | 2017 р. | 2018 р. | 2019 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Зернові та зернобобові культури                                      | 11320,2 | 10556,7 | 10794,0 | 11163,7 |
| Технічні культури  | 6087,2  | 7875,8  | 7891,2  | 7702,2  |
| Коренеплоди та бульбоплоди, культури овочеві та баштанні продовольчі | 95,1    | 59,7    | 53,9    | 54,1    |
| Кормові культури   | 1282,8  | 621,2   | 575,5   | 528,7   |
| Всього   |         |         |         |         |

**Таблиця 4.4 – План та фактичне виробництво основних видів продукції**

| Види продукції | Базисний рік |          | Звітний рік |          | План на наступний рік |
|----------------|--------------|----------|-------------|----------|-----------------------|
|                | план         | фактично | план        | фактично |                       |
| Зерно, тис.т   | 2500         | 2718     | 2800        | 2430     | 2600                  |
| Молоко, тис.т  | 400          | 387      | 420         | 432      | 450                   |
| Яйца, млн.шт   | 150          | 186      | 180         | 220      | 230                   |

## Тема 5. Середні величини

### Питання до розгляду:

5.1. Поняття середньої, її суть та значення.

5.2. Основні види та форми середніх величин, область їх використання в статистичних дослідженнях.

### Методичні рекомендації:

**Середньою величиною** в статистиці називають показник, що характеризує рівень варіюючої ознаки в якісно однорідній сукупності.

Середні величини використовують для узагальненої характеристики сукупностей за істотними ознаками, для порівняння цих ознак у різних сукупностях. Наприклад, на основі порівняння даних про валові збори зерна в окремих бригадах господарства не можна зробити правильні висновки про ефективність їх роботи, оскільки розмір посівної площі зернових культур у бригадах неоднаковий. Щоб правильно оцінити роботу бригад, слід обчислити і порівняти показники, які характеризують середній збір зерна з розрахунку на одиницю сукупності, тобто середню врожайність з 1 га посівної площі.

В статистиці застосовують різні види середніх величин: середню арифметичну, середню гармонічну, середню геометричну, середню квадратичну, середню кубічну та ін. Вибір конкретного виду середньої величини залежить від характеру вихідних даних. Загальною умовою правильного обчислення усіх видів середніх є збереження обсягу варіюючої ознаки при заміні індивідуальних значень ознаки їх середньою.

**Середня арифметична** є найбільш поширеним видом середніх величин, її застосовують тоді, коли загальний обсяг варіюючої ознаки для усієї сукупності становить суму індивідуальних значень усередненої ознаки. Середню арифметичну визначають як відношення суми окремих значень ознаки до кількості одиниць сукупності. Розрізняють середню арифметичну просту і зважену.

**Середню арифметичну просту** застосовують тоді, коли відомі індивідуальні значення усередненої ознаки у кожній одиниці сукупності. Її визначають за формулою:

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

де  $\bar{x}$  – середнє значення ознаки;  $x_1, x_2, \dots$  – окремі значення ознаки (варіанти);  $n$  – число варіантів.

Якщо окремі значення усередненої ознаки повторюють в досліджуваній сукупності неоднакове число разів, або обчислюють середню із середніх при різному обсязі сукупності, обліковують **середню арифметичну зважену**. Зважування в цьому разі проводять за частотами, які показують, скільки разів повторюється певний варіант. Середню арифметичну зважену обчислюють за формулою:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum x f}{\sum f},$$

де  $f$  – частоти.

**Середня хронологічна** використовується для визначення середнього значення даної ознаки сукупності, якщо є інформація на дати рівностоящі одна від одної. Розраховується за формулою:

$$\bar{x}_{\text{хронолог.}} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n + \frac{1}{2}x_{n+1}}{n-1},$$

**Середню гармонічну** використовують для узагальненої характеристики ознаки тоді, коли відомі окремі значення досліджуваної ознаки і обсяги явищ, а частоти невідомі.

**Середня гармонічна** – це обернена величина до середньої арифметичної, обчисленої з обернених значень осереднюваних ознак. Вона буває простою і зваженою. Формула **середньої гармонічної простої** має такий вигляд:

$$\bar{x}_{\text{гарм.}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}},$$

де  $n$  – кількість варіантів.

На практиці частіше застосовують **середню гармонічну зважену**, формула якої має такий вигляд:

$$\bar{x}_{\text{гарм.}} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}},$$

де  $w$  – обсяги явищ.

### Завдання:

#### Задача 1

Є такі дані по фермам господарств.

**Таблиця 5.1 – Валовий надій та продуктивність корів по фермам господарств Миколаївського району**

| Ферми | Валовий надій молока, ц | Продуктивність корів, ц |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| 1     | 3687                    | 31,5                    |
| 2     | 2896                    | 20,8                    |
| 3     | 3089                    | 19,6                    |
| 4     | 2903                    | 25,4                    |
| 5     | 4789                    | 17,3                    |

Визначити середній валовий надій та середню продуктивність корів по фермам господарств.

### Задача 2

Є такі дані по сільськогосподарським підприємствам.

**Таблиця 5.2 – Посівна площа та урожайність цукрових буряків в сільськогосподарських підприємствах Вітовського району**

| Сільськогосподарські підприємства | Посівна площа, га | Урожайність, ц з 1 га |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1                                 | 150               | 185,3                 |
| 2                                 | 265               | 254,6                 |
| 3                                 | 95                | 197,7                 |
| 4                                 | 50                | 205,8                 |
| 5                                 | 220               | 150,9                 |

Визначити середній розмір посівної площі на одне господарство та середню урожайність цукрових буряків.

### Задача 3

Визначити середньорічну чисельність робітників та службовців в сільському господарстві.

**Таблиця 5.3 – Середньорічна чисельність робітників та службовців в сільському господарстві, тис. чол.**

| Показник                  | 2005 р. | 2007 р. | 2010 р. | 2015 р. |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Середньорічна чисельність | 1566    | 1445    | 1209    | 1027    |

### Задача 4

Є такі дані для визначення середньорічного поголів'я свиней.

**Таблиця 5.4 – Інформація для визначення середньорічного поголів'я тварин**

|                  |      |                  |      |
|------------------|------|------------------|------|
| на 01.01.2018 р. | 850  | на 01.08.2018 р. | 1000 |
| на 01.02.2018 р. | 900  | на 01.09.2018 р. | 900  |
| на 01.03.2018 р. | 920  | на 01.10.2018 р. | 880  |
| на 01.04.2018 р. | 1100 | на 01.11.2018 р. | 890  |
| на 01.05.2018 р. | 1200 | на 01.12.2018 р. | 870  |
| на 01.06.2018 р. | 1050 | на 01.01.2019 р. | 860  |
| на 01.07.2018 р. | 950  |                  |      |

Визначити середньорічне поголів'я свиней та середнє поголів'я за III квартал.

### Задача 5

Два робітника банку виконують однакові операції з обслуговування клієнтів. Перший протягом двох годин обслуговував клієнтів, затративши на кожного по 30



хвилин, другий – 40 хвилин за той же період часу. Скільки часу в середньому потрібно на обслуговування одного клієнта банку?

### Задача 6

Маємо дані про оплату праці робітників підприємства:

**Таблиця 5.5 – Вихідні дані**

| I квартал                     |                              | II квартал                   |   |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| Розмір, заробітної плати, грн | Чисельність робітників, осіб | Розмір заробітної плати, грн | Загальна сума грошей, яка виплачена всім особам конкретної групи, грн |
| 14600                         | 20                           | 14500                        | 435000  |
| 17250                         | 70                           | 19200                        | 787200  |
| 9300                          | 10                           | 11230                        | 202140  |
| Всього                        | 100                          | Всього                       | 1424340   |

Визначити:

- 1) середній розмір заробітної плати в I-ому та II-ому кварталах;
- 2) зміну середньої заробітної плати.

### Задача 7

Маємо дані про обсяг товарообороту магазину за два квартали:

**Таблиця 5.6 – Вихідні дані**

| Відділ магазину | 1-й квартал                 |                    | 2-й квартал                      |                    |
|-----------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|                 | план товарообороту тис. грн | виконання плану, % | фактичний товарооборот, тис. грн | виконання плану, % |
| Гастрономічний  | 640                         | 101,1              | 700                              | 102,1              |
| Бакалійний      | 280                         | 100,0              | 350                              | 100,5              |
| Кондитерський   | 310                         | 103,1              | 400                              | 103,2              |

Визначити середній відсоток виконання плану товарообороту в цілому по магазину окремо за 1-й та 2-й квартали, а також у цілому за півріччя. Назвіть види середніх величин.

## Тема 6. Ряди розподілу та їх аналіз

**Питання до розгляду:**

- 6.1. Побудова рядів розподілу, їх види та форми.
- 6.2. Суть варіації, необхідність її статистичного вивчення.
- 6.3. Аналіз концентрації, диференціації та подібності розподілів.

**Методичні рекомендації:**

**Рядом розподілу** називається розподіл одиниць сукупності по групах за величиною варіюючої ознаки. Складаються такі ряди з двох елементів: переліку

груп і кількості одиниць, що входять у кожену групу. Вони характеризують склад сукупності за розміром досліджуваної ознаки.

Ряди розподілу можна утворити за якісною (атрибутивною) або кількісною ознакою. Відповідно до цього розрізняють два види рядів – атрибутивні і варіаційні.

Варіаційний ряд розподілу складається з варіантів і частот. **Варіантами** називають окремі значення групувальної ознаки, а **частотою** – кількість одиниць спостереження, що мають однакове значення ознаки. Частоти можуть виражатися як в абсолютних, так і у відносних величинах. Розрізняють **дискретні** (варіанти виражені тільки цілими числами) і **інтервальні** ряди (варіанти виражені у вигляді інтервалів).

Залежно від завдань дослідження ряди розподілу можна побудувати за будь-якою ознакою. У практичній статистиці їх широко застосовують для вивчення розподілу сільськогосподарських підприємств за розміром посівної площі, урожайністю культур, поголів'ям худоби, продуктивністю праці, рентабельністю продукції тощо. Особливе значення має порівняння двох або кількох рядів розподілу різних сукупностей або тієї самої сукупностей або тієї самої сукупності за рівні проміжки часу. Таке порівняння дає змогу оцінити розбіжності між сукупностями і дослідити структурні зрушення.

Центром тяжіння будь-якої статистичної сукупності є типовий рівень ознаки, узагальнююча характеристика всього розмаїття її індивідуальних значень. Такою характеристикою є **середня величина**  $\bar{x}$ .

За даними ряду розподілу середня обчислюється як арифметична зважена (вагами є частоти  $f$  або частки  $d$ ):

В інтервальних рядах як варіанту  $x$  використовують середину інтервалу.

Окрім типового рівня важливе значення має домінанта, тобто найбільш поширене значення ознаки. Таке значення називають **модою** ( $M_o$ ).

**Мода** ( $M_o$ ) – це та варіанта, яка частіше за все повторюється у ряді розподілу.

В дискретному ряді – це варіанта, якій відповідає найбільша частота.

В інтервальному ряді легко знаходиться лише модальний інтервал, а сама мода визначається приблизно за формулою:

$$M_o = x_0 + h \frac{(f_m - f_{m-1})}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

$x_0$  – нижня межа модального інтервалу,

$h, f_m$  – ширина і частота модального інтервалу,

$f_{m-1}, f_{m+1}$  – частота інтервалів, що передують та подальший модального.

Характеристикою центра розподілу вважається також медіана.

**Медіана** ( $M_e$ ) – це варіанта, яка ділить ранжирований ряд на дві рівні за чисельністю частини.

Якщо непарне число варіант записати в порядку збільшення або зменшення, то центральна з них буде медіаною. При парній кількості варіант, медіана розраховується як середня арифметична двох центральних варіант. При визначенні медіани за даними ряду розподілу використовують кумулятивні частоти, які полегшують пошук центральної варіанти. Перш за все, слід встановити порядковий номер центральної варіанти, для чого загальну кількість варіант, збільшену на 1,

ділять на 2. Потім по ряду кумулятивних частот визначають, в якій групі знаходиться даний номер.

В інтервальному ряді розподілу аналогічно визначається медіанний інтервал. Конкретне значення медіани визначається за формулою

$$M_e = x_0 + h \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{m-1}}{f_m}$$

$x_0$  – нижня межа медіанного інтервалу,

$h$  – ширина медіанного інтервалу,

$S_{m-1}$  – кумулятивна частота інтервалу, що передує медіанному,

$f_m$  – частота медіанного інтервалу.

Мода і медіана – це особливий вид середніх величин. На відміну від абстрактної середньої арифметичної, ці характеристики завжди співпадають з конкретними варіантами.

Окрім моди і медіани, в аналізі закономірностей розподілу використовуються також кватилі та децилі. **Кватилі** – це варіанти, які поділяють обсяги сукупності на чотири рівні частини, **децилі** – на десять рівних частин. Ці характеристики визначаються на основі кумулятивних частот (часток) за аналогією з медіаною, яка є другим кватилем або п'ятим децилем.

**Варіацією** в статистиці називають кількісні зміни величини досліджуваної ознаки в межах однорідної сукупності, які зумовлені впливом дії різних факторів. Вивчення розміру відхилень та їх розподілу використовують для оцінки кількісної однорідності сукупності. Чим менше ступінь коливання ознаки, тим однорідніша сукупність.

Для характеристики варіації використовують такі показники: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації тощо.

**Розмах варіації** – це різниця між найбільшим і найменшим значеннями варіюючої ознаки:

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

Розмах варіації дає уяву лише про межі коливання ознаки, оскільки він враховує тільки два крайніх значення і не враховує відхилень всіх варіантів.

Для більш точної характеристики варіації ознак окремі їх значення порівнюють з типовим, стійким для сукупності рівнем – величиною середньої. Внаслідок такого порівняння дістають характеристику варіації рядом відхилень від середньої.

**Середнє лінійне відхилення** становить середню величину з абсолютних відхилень усіх варіантів від середнього значення варіюючої ознаки. Його визначають за такими формулами:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \text{ просте середнє лiнiйне вiдхилення}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} \text{ зважене середнє лiнiйне вiдхилення}$$

Недолiком середнього лiнiйного вiдхилення є те, що при його обчисленнi не враховуються знаки вiдхилення. Через це для визначення загального обсягу варiацiї вiдхилення вiд середньої з рiзними знаками  $x - \bar{x}$  пiдносять до квадрата, пiдсумовують i одержують як позитивну величину загальний обсяг варiацiї ознаки в сукупностi – суму квадратiв вiдхилень  $w = \sum (x - \bar{x})^2$  або з урахуванням частот  $w = \sum (x - \bar{x})^2 f$ .

Залежно вiд загального обсягу варiацiї визначають дисперсiю i середнє квадратичне вiдхилення.

**Дисперсiєю** називають середнiй квадрат вiдхилення усiх значень ознаки вiд її середньої величини. Її визначають такими формулами:

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} \text{ проста дисперсiя;}$$

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} \text{ зважена дисперсiя.}$$

**Середнє квадратичне вiдхилення** визначають добуванням квадратного кореня з дисперсiї.

Середнє квадратичне вiдхилення характеризує середнє коливання ознаки в сукупностi, зумовлене iндивiдуальними особливостями одиниць сукупностi. Його виражають в тих самих одиницях вимiрювання, що й варiанти досліджуваної ознаки.

Для того щоб порiвняти сукупностi з рiзним рiвнем середнього значення ознаки i середнього квадратичного вiдхилення, визначають **коефiцiєнт варiацiї (V)**, який становить вiдношення середнього квадратичного вiдхилення до середнього значення ознаки

$$V = \frac{\delta}{\bar{x}} * 100$$

Якщо варiацiя ознаки в сукупностi зумовлена випадковими причинами, то коефiцiєнт варiацiї характеризує вiдносну «мiру» впливу випадкових факторiв порiвняно з основними визначальними умовами сукупностi, якi формують середню.

За допомогою коефiцiєнта варiацiї можна порiвнювати сукупностi за коливанням рiзних ознак.

Дуже важливими у статистичному аналізі є характеристика нерівномірності розподілу певної ознаки між окремими складовими сукупності, а також оцінка концентрації значень ознаки в окремих її частинах (наприклад, розподіл майна чи доходів між окремими групами населення, кількості зайнятих між окремими галузями промисловості, площі сільськогосподарських угідь між окремими сільськогосподарськими підприємствами).

На відхиленнях часток двох розподілів – за кількістю елементів сукупності  $d_j$  і обсягом значень ознаки  $D_j$  – ґрунтується оцінювання концентрації.

Якщо розподіл значень ознаки в сукупності рівномірний, то частки однакові –  $d_j = D_j$ , відхилення часток свідчать про певну концентрацію. **Коефіцієнт концентрації** обчислюється як півсума модулів відхилень:

$$K = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m |d_j - D_j|$$

Значення коефіцієнта коливаються в межах від нуля (рівномірний розподіл) до одиниці (повна концентрація). Чим більший ступінь концентрації, тим більше значення коефіцієнта  $K$ .

Коефіцієнти концентрації широко використовуються в регіональному аналізі для оцінювання рівномірності територіального розподілу виробничих потужностей, фінансових ресурсів тощо. За кожним регіоном визначається також **коефіцієнт локалізації**, який характеризує співвідношення часток.

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

Порівняння структур на основі відхилень часток доцільне в рядах з нерівними інтервалами, а також в атрибутивних рядах.

За аналогією з коефіцієнтом концентрації обчислюється **коефіцієнт подібності (схожості) структур** двох сукупностей:

$$P = 1 - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m |d_j - d_K|$$

Якщо структури однакові,  $P = 1$ ; якщо абсолютно протилежні,  $P = 0$ . Чим більше схожі структури, тим більше значення  $P$ .

Структура будь-якої статистичної сукупності динамічна. Змінюються склад і технічний рівень виробничих фондів, вікова й професійна структура робітників, склад і якість залучених до виробництва природних ресурсів, асортимент і якість продукції, що виробляється, структура споживчого бюджету тощо. Зміна часток окремих складових сукупності свідчить про структурні зрушення. **Інтенсивність структурних зрушень** оцінюється за допомогою середнього лінійного або середнього квадратичного відхилень часток:

$$\bar{l}_d = \frac{\sum_{j=1}^m |d_{j1} - d_{j0}|}{m}$$

$$\delta_d = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (d_{j1} - d_{j0})^2}{m}}$$

де  $d_{j0}$  та  $d_{j1}$  – частки відповідно базисного та поточного періоду;  
 $m$  – число складових сукупності.

### Завдання:

#### Задача 1

За даними про розподіл 500 колосків озимої пшениці за масою насіння визначити структурні середні.

**Таблиця 6.1 – Розподіл 500 колосків озимої пшениці за масою насіння**

| Маса насіння одного колоса, мг |         |         |         |          |           |           |           |           |           | Разом |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 501-600                        | 601-700 | 701-800 | 801-900 | 901-1000 | 1001-1100 | 1101-1200 | 1201-1300 | 1301-1400 | 1401-1500 |       |
| 19                             | 35      | 51      | 87      | 97       | 91        | 49        | 36        | 21        | 14        | 500   |

Зробити висновки.

#### Задача 2

За даними про розподіл робітників за тарифними розрядом визначити структурні середні та показники варіації.

**Таблиця 6.2 – Розподіл робітників за тарифними розрядом**

| Тарифний розряд            | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | Разом |
|----------------------------|---|----|----|----|---|---|-------|
| Кількість робітників, чол. | 5 | 10 | 15 | 10 | 7 | 3 | 50    |

Зробити висновки.

#### Задача 3

Розподіл робітників за рівнем заробітної плати наступний:

**Таблиця 6.3 – Розподіл робітників за рівнем заробітної плати**

| Заробітна плата, грн       | до 5000 | 5000-10000 | 10000-15000 | більше 15000 | Разом |
|----------------------------|---------|------------|-------------|--------------|-------|
| Кількість робітників, чол. | 5       | 10         | 7           | 3            | 25    |

Визначити середню заробітну плату, моду, медіану і всі показники варіації.  
Зробити висновки.

#### Задача 4

Використовуючи показники варіації, охарактеризувати відхилення індивідуальних розмірів заробітної плати від типового рівня, оцінити якісну однорідність вихідної статистичної сукупності:

**Таблиця 6.4 – Вихідні дані**

| Групи працюючих за розміром оплати праці у місяць, грн | Чисельність групи, чол. |
|--|-------------------------|
| 5100-6200  | 10                      |
| 6200-8000  | 20                      |
| 8000-9200  | 40                      |
| 9200-11000   | 30                      |
| Всього   | 100                     |

**Задача 5**

В таблиці 6.5 приведені дані про розподіл підприємств регіону за вартістю основних виробничих фондів і за обсягами спожитої електроенергії:

**Таблиця 6.5 – Розподіл підприємств регіону за вартістю основних виробничих фондів і за обсягами спожитої електроенергії**

| Вартість основних виробничих фондів, тис. грн. | У % до підсумку             |                              |
|--|-----------------------------|------------------------------|
|  | Кількість підприємств $d_j$ | Спожито електроенергії $D_j$ |
| До 5   | 20                          | 4                            |
| 5-10   | 38                          | 5                            |
| 10-20  | 22                          | 8                            |
| 20-50  | 13                          | 12                           |
| 50-100   | 4                           | 25                           |
| 100 і більше                                   | 3                           | 46                           |
| Разом  | 100                         | 100                          |

Визначити коефіцієнт концентрації та коефіцієнт локалізації, а також коефіцієнт подібності (схожості) структур. Зробити висновки.

**Тема 7. Аналіз тенденцій розвитку****Питання до розгляду:**

- 7.1. Поняття про ряди динаміки і їх види.
- 7.2. Показники рядів динаміки і способи їх обчислення.
- 7.3. Середні показники для характеристики рядів динаміки.
- 7.4. Аналіз рядів динаміки.
- 7.5. Статистичне прогнозування на основі вивчення динаміки.
- 7.6. Вивчення сезонних коливань.

**Методичні рекомендації:**

Усі природні та суспільні явища перебувають в постійному русі, розвитку. Процеси розвитку явищ у часі називають **динамікою**, а статистичні показники, які характеризують стан і зміну явищ у часі – **рядами динаміки**. Дослідження процесу розвитку явищ є одним з найважливіших завдань економіко-статистичного аналізу. Побудова і аналіз рядів динаміки дають змогу виявити закономірності розвитку явищ і виразити їх у конкретних цифрах. Елементами ряду динаміки є моменти, або періоди, часу (певне число місяця, день, місяць, рік і т. д.), до яких належать досліджувані показники і рівні ряду, які характеризують розмір явища. **Рівні ряду динаміки можна виразити абсолютними, відносними і середніми величинами.**

Залежно від характеру досліджуваних явищ розрізняють два види рядів динаміки: **моментні і періодичні (інтервальні)**.

**Моментний ряд** динаміки характеризує стан явища на певний момент часу – на 1 січня, на кінець року і т. д. Наприклад, загальну земельну площу та її розподіл по землекористувачах визначають щороку на 1 січня, поголів'я тварин – на 1 січня, парк тракторів, комбайнів і вантажних автомобілів – на кінець року.

Особливістю моментних рядів динаміки є те, що підсумування послідовних рівнів рядів не дає реальних показників. Так, сума поголів'я окремих видів тварин у нашому прикладі не має реального змісту.

**Періодичні (інтервальні) ряди динаміки** характеризують розміри явищ за певні періоди (добу, декаду, місяць, квартал, рік). Так, урожайність сільськогосподарських культур, або продуктивність тварин, не можна визначити на який-небудь момент часу, а тільки за певний період, наприклад урожайність за рік. Особливістю періодичних рядів динаміки є те, що їх рівні можна підсумувати.

Під час аналізу динаміки суспільно-економічних явищ визначають абсолютний приріст, темпи зростання і приросту, абсолютне значення 1 % приросту на основі порівняння рівнів ряду динаміки. Рівень, який порівнюють, називається **поточним**, а рівень, з яким порівнюють – **базисним**. Крім того, розрізняють **початковий рівень**, за який приймають величину першого члена ряду, **кінцевий рівень**, який є величиною останнього члена ряду, і **середній рівень** – середня величина з усіх рівнів ряду динаміки.

**Абсолютний приріст** ( $\Delta$ ) визначають як різницю між поточним ( $y_i$ ) і попереднім ( $y_{i-1}$ ), або початковим ( $y_1$ ), рівнями ряду динаміки. Цей показник динаміки може бути додатний або від'ємний. Якщо попередній рівень зменшується порівняно з поточним, маємо абсолютне зниження. Розмір абсолютного зниження записують із знаком мінус. Абсолютний приріст показує, на скільки одиниць підвищився або зменшився поточний рівень порівняно з базисним за відповідний період часу. Його виражають в тих самих одиницях, що й рівні ряду динаміки.

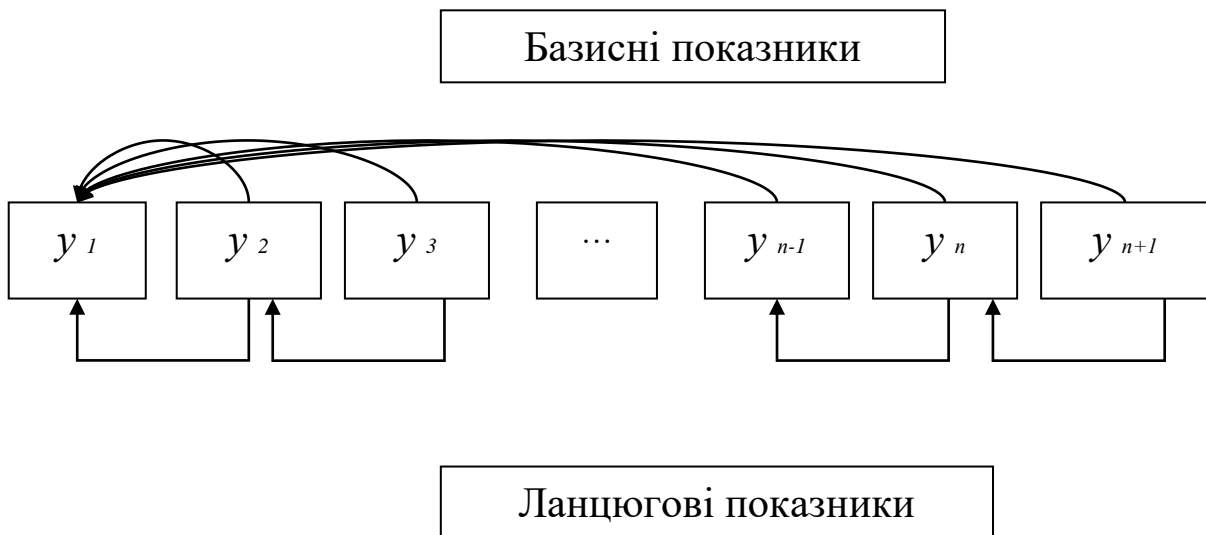
$$\Delta_{\text{баз.}} = Y_i - Y_0$$

$$\Delta_{\text{ланц.}} = Y_i - Y_{i-1}$$

Якщо порівнюють кожний рівень ряду динаміки з попереднім рівнем, то абсолютний приріст буде ланцюговим. Якщо всі рівні ряду порівнюють з початковим, який є постійною базою порівняння, то такий абсолютний приріст буде базисним.

Базисні і ланцюгові абсолютні прирости взаємопов'язані. Сума послідовних ланцюгових приростів дорівнює відповідному базисному приросту, тобто загальному приросту за відповідний період.





**Темп зростання (К)** – це відношення поточного рівня ряду динаміки ( $y_i$ ) до попереднього ( $y_{i-1}$ ), або початкового рівня ( $y_0$ ).

$$T_{\text{зростання(баз.)}} = \frac{y_i}{y_0}$$

$$T_{\text{зростання(ланц.)}} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

Темп зростання може бути ланцюговим, коли порівнюють поточний рівень з попереднім, і базисним, коли порівнюють поточний рівень з початковим. Цей показник виражають у процентах або у вигляді коефіцієнта. Щоб перейти від процентів до коефіцієнтів, слід темп зростання, виражений у процентах, поділити на 100, а щоб перейти від коефіцієнтів до процентів, потрібно темп зростання, виражений у вигляді коефіцієнтів, помножити на 100. Якщо темп зростання більший за одиницю чи 100 %, то це свідчить про зростання досліджуваного явища, а якщо менший за одиницю чи 100 %, то це означає зниження суспільного явища. Між базисними і ланцюговими темпами зростання є певний взаємозв'язок. Добуток послідовних ланцюгових темпів зростання дорівнює базисному темпу зростання за відповідний період, і навпаки, частка від ділення наступного базисного темпу зростання на попередній дорівнює відповідному ланцюговому темпу зростання.

**Темп приросту (Т)** показує, на скільки процентів збільшився або зменшився поточний рівень ряду динаміки порівняно з базисним. Його обчислюють як відношення абсолютного приросту ( $A_i$ ) до попереднього ( $y_{i-1}$ ) або початкового рівня ( $y_0$ ). Якщо за базу порівняння беруть попередній рівень, то ланцюговий темп приросту визначають за формулою

$$T_{\lambda} = \frac{y_i * 100}{y_{i-1}}$$

Якщо за базу порівняння беруть початковий рівень, формула для обчислення базисного темпу приросту матиме такий вигляд

$$T_0 = \frac{Y_i * 100}{Y_0}$$

Темп приросту (зниження) можна також визначити, віднімаючи від темпу зростання, вираженого в процентах, 100.

$$T_{\text{приросту}} = T_{\text{зростання}} - 100$$

**Абсолютне значення 1% приросту** дорівнює відношенню абсолютного приросту за період до темпу приросту за той самий період.

Абсолютне значення 1% приросту розраховується тільки для ланцюгових і додатних показників.

$$\text{Абсол.знач.1\% приросту} = \frac{\Delta_{\text{ланц.}}}{T_{\text{приросту(ланц.)}}}$$

| Роки | Показник | Абсолютний приріст, тис. грн. |       | Темп зростання, % |       | Темп приросту, % |       | Абсолютне значення 1% приросту, тис. грн. |
|------|----------|-------------------------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|---|
|      |          | баз.                          | ланц. | баз.              | ланц. | баз.             | ланц. |   |
|      |          | -                             | ...   | -                 | ...   | -                | ...   | -   |
|      |          |                               |       |                   |       |                  |       |   |
|      |          |                               |       |                   |       |                  |       |   |
|      |          |                               |       |                   |       |                  |       |   |
|      |          |                               |       |                   |       |                  |       |   |
|      |          |                               |       |                   |       |                  |       |   |

Узагальнюючими показниками в рядах динаміки є середні показники:

### **Середній рівень динамічного ряду**

- періодичного ряду визначається за формулою:

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

- моментного ряду визначається за формулою:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{n-1} + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$$

**Середній абсолютний приріст** у рядах динаміки обчислюють за формулами:

- ланцюговий 
$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{n_{\text{приростів}}}$$

- базисний 
$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n_{\text{рівнів}} - 1}$$

де  $\sum \Delta$  - сума ланцюгових абсолютних приростів;  $n_{\text{приростів}}$  - кількість приростів,  $y_n$  - кінцевий рівень ряду динаміки;  $y_0$  - початковий рівень;  $n_{\text{рівнів}}$  - кількість рівнів.

**Середній коефіцієнт зростання** у рядах динаміки обчислюють за формулами:

- ланцюговий 
$$\overline{K_{\text{зростання}}} = \sqrt[n]{K_1 * K_2 * \dots * K_n}$$

- базисний 
$$\overline{K_{\text{зростання}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}$$

**Середній темп зростання** у рядах динаміки обчислюють за формулою:

$$\overline{T_{\text{зростання}}} = \overline{K_{\text{зростання}}} * 100$$

**Середній темп приросту** у рядах динаміки обчислюють за формулою:

$$\overline{T_{\text{приросту}}} = \overline{T_{\text{зростання}}} - 100$$

**Тенденція** – напрямок розвитку явища в бік збільшення або зменшення.

Основна тенденція зумовлена впливом постійно діючих факторів. Вивчається шляхом заміни фактичних показників динамічного ряду іншими, які обчислюють за певною методикою. Останні, порівнюючи з первинними, мають меншу варіацію і цим самим виявляється більш наочно тенденція.

Серед методів, які використовуються для вивчення тенденції є: **Укрупнення періодів (3, 5, 7 років)**. В результаті одержуємо нові рівні. Періоди повинні бути однорідні за економічними, технологічними та іншими умовами.

Недоліки:

- погашаються зміни в середині періоду;
- розрахунковий ряд коротший за вихідний.

**Метод ковзної середньої (3, 5, 7)** – більш досконалий метод. Тут також в основі є середні величини, але періоди формуються, здвигаючи на один рік:

$$Y_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}, Y_2 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3}, Y_3 = \frac{Y_3 + Y_4 + Y_5}{3} \text{ так далі.}$$

Недоліки:

- не завжди вдається встановити загальну тенденцію;
- розрахунковий динамічний ряд коротший за вихідний для початку та кінця

періоду.

Вирівнювання за середньорічним абсолютним приростом та темпом зростання.

$$\bar{Y}_t = Y_0 + \bar{\Delta}_t$$

$$\bar{Y}_t = Y_0 * \overline{T_{\text{зростання}}^t}$$

Проте їх можна використовувати тоді, коли рівні ряду змінюються мало, оскільки ці методи не враховують змін в середині періоду.

Суть цих методів заключається в тому, що середні абсолютні та відносні показники розповсюджуються на весь період.

| Роки | Показник | Період укрупнення (укрупнення періодів) | Сумарний показник за період | Середній показник за період | Період (метод ковзної середньої) | Сумарний показник за період | Середній показник за період | Вирівнований показник за середнім абсолютним приростом | Вирівнований показник за середнім темпом зростання |
|------|----------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
|      |          |   |                             |                             |                                  |                             |                             |  |  |
|      |          |   |                             |                             |                                  |                             |                             |  |  |
|      |          |   |                             |                             |                                  |                             |                             |  |  |
|      |          |   |                             |                             |                                  |                             |                             |  |  |
|      |          |   |                             |                             |                                  |                             |                             |  |  |

Загальну закономірність зміни в динамічних рядах визначають також математичним шляхом – **метод аналітичного вирівнювання динамічного ряду.**

Суть аналітичного методу заключається в тому, що в залежності від характеру зміни показників підбирається математичне рівняння прямих або кривих ліній, що найбільш повно відображають тенденцію. При цьому фактичні рівні ряду замінюють теоретичними.

Частіше використовують рівняння прямої лінії:

$$\bar{Y}_t = a_0 + a_1 * t$$

Для знаходження параметрів рівняння  $a_0$  та  $a_1$  необхідно розв'язати нормальні рівняння

$$\begin{aligned} \sum y &= na_0 + a_1 \sum t \\ \sum yt &= a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{aligned}$$

Рівняння параболи другого порядку

$$\bar{Y}_t = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2$$

Для знаходження параметрів рівняння  $a_0$ ,  $a_1$  та  $a_2$  необхідно розв'язати нормальні рівняння

$$\sum y = na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2$$

$$\sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3$$

$$\sum yt^2 = a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4$$

| Роки | Показник | Розрахункові величини |       |       |       |      |        |
|------|----------|-----------------------|-------|-------|-------|------|--------|
|      |          | $t$                   | $t^2$ | $t^3$ | $t^4$ | $Yt$ | $Yt^2$ |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |
|      |          |                       |       |       |       |      |        |

Розрахунок параметрів математичних функцій здійснюється методом найменших квадратів. Він дає можливість знайти ту залежність, яка найближче проходить до точок фактичних даних на графіку в осях координат, тобто дає найменшу суму квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки від вирівняних (теоретичних) значень.

$$\sum (y - \bar{y}_t) \longrightarrow \min$$

| Роки | Показник | Теоретичне значення $\bar{y}_t$ |                              | $(Y - \bar{y}_t)^2$ |                              |
|------|----------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|
|      |          | за прямою                       | за параболою другого порядку | за прямою           | за параболою другого порядку |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |
|      |          |                                 |                              |                     |                              |

Вивчення динаміки соціально-економічних явищ та виявлення тенденції розвитку дають можливість для **екстраполяції** або **прогнозування**, тобто визначення майбутніх розмірів вивчаємого економічного явища.

**Інтерполяція** – спосіб визначення невідомих проміжних значень ряду динаміки. Інтерполяція заключається в приблизному відображенні закономірності, що склалася всередині визначеного відрізка часу.

**Сезонність** – зміни, що регулярно повторюються в динаміці і пов'язані з періодами року (зима, весна), явищами природи (період дощів, дозрівання рослин), виконанням відповідних робіт (сівба, збирання), а також традиціями та святами.

Розвиток сільськогосподарського виробництва значною мірою залежить від біологічних, кліматичних, організаційних та інших факторів. А тому показники, що характеризують розвиток за місяцями року значно коливається. Зміни рівня динамічного ряду зумовлені впливом пори року, називаються **сезонними коливаннями**.

В сільському господарстві сезонний характер мають показники використання робочої сили, техніки, продуктивність тварин в тваринництві, що впливає на загальний обсяг виробництва продукції.

Сезонні коливання аналізуються з метою оцінки інтенсивності сезонних змін, розробки заходів щодо їх послаблення, для оперативного планування (отелів, окотів, надходження кормів тощо).

Для вимірювання сезонних коливань розраховують щомісячні і середньорічні (узагальнюючі) коефіцієнти сезонності.

**Щомісячні коефіцієнти** – відношення місячного рівня до середнього за рік.

$$K_c = \frac{Y_i}{\bar{Y}} * 100$$

$Y_i$  – показник за кожний місяць,  $\bar{Y}$  – середній рівень ряду.

Узагальнюючим показником сезонності може виступати середнє квадратичне відхилення для коефіцієнтів

$$K_c = \sqrt{\frac{\sum (K_c - 1,0)^2}{n}}$$

## **Завдання:**

### **Задача 1**

Використовуючи інформацію, що стосується окремих завдань представлених нижче в таблиці 7.1, розрахувати показники динаміки (базисні і ланцюгові), середні (узагальнюючі) показники: середній рівень ряду, середньорічний абсолютний приріст, темпи зростання та приросту. Одержані результати проаналізувати.

А також встановити тенденцію в зміні показника. Для цього використати методи: укрупнення періодів, ковзної (плинної) середньої, середнього абсолютного приросту, середнього коефіцієнту зростання, рівняння прямої  $\bar{Y} = a_0 + a_1t$  та параболи другого порядку  $\bar{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$

Результати, що характеризують тенденцію, зобразити графічно. Зробити відповідні висновки.

**Таблиця 7.1 – Вихідні дані для виконання завдання**

| Роки | Посівна площа соняшнику в Україні, тис. га | Урожайність зернових та зернобобових культур в Україні, ц/га | Урожайність соняшнику в Україні, ц/га | Середня ціна картоплі в Україні, грн. за 1 т | Рівень рентабельності виробництва зернових культур в Україні, % |
|------|--|--|---------------------------------------|--|---|
| 2003 | 4001                                       | 27,3   | 11,2                                  | 623,3  | 45,8  |
| 2004 | 3521                                       | 18,2   | 8,9                                   | 530,4  | 20,1  |
| 2005 | 3743                                       | 26,0   | 12,8                                  | 685,2  | 3,1   |
| 2006 | 3964                                       | 24,1   | 13,6                                  | 1070,3                                       | 7,4   |
| 2007 | 3604                                       | 21,8   | 12,2                                  | 1032,0                                       | 28,7  |
| 2008 | 4306                                       | 34,6   | 15,3                                  | 1154,3                                       | 16,4  |
| 2009 | 4232                                       | 29,8   | 15,2                                  | 1298,6                                       | 7,3   |
| 2010 | 4572                                       | 26,9   | 15,0                                  | 2131,0                                       | 13,9  |
| 2011 | 4739                                       | 37,0   | 18,4                                  | 2032,8                                       | 26,1  |
| 2012 | 5194                                       | 31,2   | 16,5                                  | 1139,6                                       | 15,2  |
| 2013 | 5051                                       | 39,9   | 21,7                                  | 1860,9                                       | 1,5   |
| 2014 | 5257                                       | 43,7   | 19,4                                  | 2173,6                                       | 25,8  |
| 2015 | 5105                                       | 41,1   | 21,6                                  | 2436,3                                       | 43,1  |
| 2016 | 6073                                       | 46,1   | 22,4                                  | 2631,8                                       | 37,8  |

**Задача 2**

За даними, що приводяться в таблиці 7.2, визначити показники сезонних коливань середньомісячної заробітної плати в сільськогосподарському підприємстві за 2 роки. Одержані показники порівняти. Для цього показники сезонності зобразити графічно.

**Таблиця 7.2 – Середньомісячна заробітна плата в господарстві**

| Місяці       | 2018 р. | 2019 р. | Показники сезонності, % |         |
|--------------|---------|---------|-------------------------|---------|
|              |         |         | 2018 р.                 | 2019 р. |
| Січень       | 6487    | 6502    |                         |         |
| Лютий        | 6492    | 6540    |                         |         |
| Березень     | 6450    | 6883    |                         |         |
| Квітень      | 7552    | 7880    |                         |         |
| Травень      | 7654    | 8052    |                         |         |
| Червень      | 7687    | 8290    |                         |         |
| Липень       | 8705    | 8900    |                         |         |
| Серпень      | 8778    | 8890    |                         |         |
| Вересень     | 7715    | 7856    |                         |         |
| Жовтень      | 6592    | 7289    |                         |         |
| Листопад     | 6470    | 6724    |                         |         |
| Грудень      | 6420    | 6590    |                         |         |
| В середньому |         |         |                         |         |

Зробити висновки.

## ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2 МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ

### Тема 8. Індексний метод аналізу

#### Питання до розгляду:

- 8.1. Індекс, його значення та місце в статистиці.
- 8.2. Форми індексів.
- 8.3. Система індексів для характеристики динаміки.
- 8.4. Індеси постійного та перемінного складу.
- 8.5. Взаємозв'язок індексів, роль індексного аналізу в визначенні впливу структурних змін.
- 8.6. Використання індексів в аналізі.

#### Методичні рекомендації:

Термін «**індекс**» походить від латинського слова «**index**» і в перекладі означає показчик, показник. Індексам належить одне з найважливіших місць серед узагальнюючих статистичних показників. З їх допомогою досліджується роль окремих факторів у формуванні економічних показників на макро- і мікрорівні, виявляються резерви виробництва, виконуються зіставлення суспільних явищ у міжнародному масштабі тощо.

**Індекс** – це відносна величина порівняння, яка характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індексів є коефіцієнти або проценти. **Особливістю** індексів є те, що на відміну від інших відносних величин індекси характеризують складові явища, елементи яких **не підлягають підсумовуванню**.

В індексному методі застосовується певна система **умовних позначень**, за допомогою яких будують і записують індекси. Кожна досліджувана величина має своє позначення у вигляді відповідної літери англійського алфавіту:

#### а) кількісні або об'ємні показники:

**q** – обсяг виготовленої продукції або кількість проданого товару певного виду в натуральному вираженні;

**T** – загальна кількість відпрацьованих людино-годин чи людино-днів (загальні витрати робочого часу на виробництво продукції) або середньооблікова чисельність працівників;

**У** – урожайність сільськогосподарських культур;

**S або П** – розмір посівної площі;

**Sh або УП** – валовий збір;

#### б) якісні показники:

**p** – ціна одиниці товару чи продукції;

**z** – собівартість одиниці продукції;

$t = \frac{T}{q}$  – витрати робочого часу (праці) на виробництво продукції, тобто її

трудомісткість;



$\bar{q} = \frac{q}{T}$  – середній випуск продукції в розрахунку на одного працівника чи на

один людино-день (людино-годину), тобто продуктивність праці;

**h** або **У** – урожайність певної культури з 1 га;

**в) показники, що отримані як добуток якісного та кількісного показників:**

**pq** – вартість випуску продукції або загальна вартість проданого товару певного виду (товарооборот);

**zq** – загальна собівартість продукції певного виду, тобто витрати на її виробництво;

**tq=T** – загальні витрати робочого часу на випуск продукції певного виду;

**Sh** або **УП** – валовий збір певної сільськогосподарської культури.

У використанні індексів при динамічних або просторових порівняннях використовують **спеціальні позначення**. Період або об'єкт, з яким порівнюють, називають **базисним**, а період чи об'єкт, який порівнюють, – **поточним або звітний**. Дані базисного періоду позначають підрядковим знаком «0», а звітного – «1». Наприклад, кількість продукції, виробленої за базисний та звітний період, позначають відповідно **q<sub>0</sub>** і **q<sub>1</sub>**. Щоб позначити конкретно плановий рівень, пишуть «пл.»; наприклад, кількість продукції за планом позначають **q<sub>пл.</sub>** Індекси у вираженні коефіцієнта визначають з точністю 0,001, що зумовлено взаємозв'язком індексів.

У індексах є дві величини: одну, зміну якої вивчають при використанні індивідуальних та загальних індексів, називають **індексованою**; другу, постійну, у загальних індексах що приводить різнорідні елементи сукупності до порівнюваного виду – **сумірником** (для індексів кількісних показників) або **вагою** (для індексів якісних показників).

**Індивідуальні індекси** – це відносні показники, які характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення в просторі якогось одного виду одиниць явища. Індивідуальні індекси позначаються буквою **i** та відображають зміну тільки одного елемента сукупності (наприклад, видобуток вугілля на шахті, ціна на картоплю з сільгосп підприємства). Так, **i<sub>q</sub>** – індивідуальний індекс обсягу продукції, **i<sub>p</sub>** – індивідуальний індекс цін тощо.

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \quad i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad i_{pq} = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0}$$

**Загальні (зведені) індекси** позначають буквою **I** та характеризують динаміку складного явища, елементи якого не піддаються безпосередньому підсумуванню в часі, просторі чи порівняно з планом (наприклад, видобуток вугілля кількома шахтами, зміна цін на картоплю сільгосп підприємствами району). Так, **I<sub>q</sub>** – загальний індекс фізичного обсягу продукції, **I<sub>p</sub>** – загальний індекс цін тощо. У статистичному аналізі використовуються також **групові**, або **субіндекси**, які охоплюють частини цілого (наприклад, індекси продукції за окремими галузями).

$$\text{Ціни } I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

Фізичного обсягу продукції  $I_q = \frac{\Sigma q_1 p_0}{\Sigma q_0 p_0}$

Товарообігу  $I_{pq} = \frac{\Sigma q_1 p_1}{\Sigma q_0 p_0}$

Взаємозв'язок  $I_{pq} = I_p \cdot I_q$

Крім того, необхідно вміти використовувати середні індекси:

Середній арифметичний  $I_q = \frac{\Sigma i_q p_0 q_0}{\Sigma p_0 q_0}$

Середній гармонійний  $I_p = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma (p_1 q_1 / i_p)}$

**Територіальні індекси** використовуються в основному для порівняння якісних показників в господарствах, що мають сходне виробниче направлення (продуктивність, собівартість, урожайність, ціна).

Територіальний індекс ціни

$$I_p = \frac{\Sigma p_A (q_A + q_B)}{\Sigma p_B (q_A + q_B)} \text{ або } I_p = \frac{\Sigma p_A (q_A + q_A)}{\Sigma p_A (q_A + q_A)}, \text{ де}$$

$P_A$  – ціна одиниці продукції одного господарства

$P_B$  – ціна одиниці продукції другого господарства

$q_A, q_B$  – відповідно фізичний обсяг продукції.

### Система індексів для характеристики динаміки

Ланцюгові індекси ціни визначаються таким чином

а) індивідуальні:

$$i_p = \frac{p_2}{p_1}; i_p = \frac{p_3}{p_2}; i_p = \frac{p_4}{p_3} \text{ і т.д.}$$

б) загальні індекси

$$I_p = \frac{\Sigma p_2 q_2}{\Sigma p_1 q_2}; I_p = \frac{\Sigma p_3 q_3}{\Sigma p_2 q_3}; I_p = \frac{\Sigma p_4 q_4}{\Sigma p_3 q_4} \text{ і т.д.}$$

Ланцюгові індекси фізичного обсягу

а) індивідуальні

$$i_q = \frac{q_2}{q_1}; i_q = \frac{q_3}{q_2}; i_q = \frac{q_4}{q_3} \text{ і т.д.}$$

б) загальні індекси

$$I_q = \frac{\Sigma q_2 p_1}{\Sigma q_1 p_1}; I_q = \frac{\Sigma q_3 p_1}{\Sigma q_2 p_1}; I_q = \frac{\Sigma q_4 p_1}{\Sigma q_3 p_1} \text{ і т.д.}$$

Базисні індекси фізичного обсягу визначаються за формулами

а) індивідуальні

$$i_q = \frac{q_2}{q_1}; i_q = \frac{q_3}{q_1}; i_q = \frac{q_4}{q_1} \quad \text{і т.д.}$$

б) загальні індекси

$$I_q = \frac{\Sigma q_2 p_1}{\Sigma q_1 p_1}; I_q = \frac{\Sigma q_3 p_1}{\Sigma q_1 p_1}; I_q = \frac{\Sigma q_4 p_1}{\Sigma q_1 p_1} \quad \text{і т.д.}$$

Базисні індекси ціни визначаються за формулами:

а) індивідуальні:

$$i_p = \frac{p_2}{p_1}; i_p = \frac{p_3}{p_1}; i_p = \frac{p_4}{p_1} \quad \text{і т.д.}$$

б) загальні індекси

$$I_p = \frac{\Sigma p_2 q_2}{\Sigma p_1 q_2}; I_p = \frac{\Sigma p_3 q_3}{\Sigma p_1 q_3}; I_p = \frac{\Sigma p_4 q_4}{\Sigma p_1 q_4} \quad \text{і т.д.}$$

### Індекси постійного та перемінного складу

Необхідно уявити різницю між індексами перемінного та постійного складу, вміти визначати вплив структурних зрушень на зміну середньої величини.

$$I_{\text{пер}} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma q_1} : \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} = \bar{P}_1 : \bar{P}_0$$

$$I_{\text{пост}} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma q_1} : \frac{\Sigma p_0 q_1}{\Sigma q_1} \quad \text{або} \quad \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1}$$

$$I_{\text{стр}} = \frac{I_{\text{пер}}}{I_{\text{пост}}} = \left( \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma q_1} : \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} \right) : \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1} = \frac{\Sigma p_0 q_1}{\Sigma q_1} : \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} \quad \text{або} \quad \frac{\Sigma p_0 q_1}{\bar{P}_0 \Sigma q_1}$$

### Завдання:

#### Задача 1

Визначити індивідуальні та загальні індекси ціни, фізичного обсягу реалізованої продукції, товарообігу (виручки). Встановити зміну товарообігу за рахунок цін, фізичного обсягу. Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах, результати проаналізувати.

**Таблиця 8.1 – Ціна та обсяг реалізованої продукції в господарстві**

| Продукція   | Вихідні дані   |         |              |       | Розрахункові дані   |           |           |
|-------------|----------------|---------|--------------|-------|---------------------|-----------|-----------|
|             | Ціна 1 ц, грн. |         | Кількість, ц |       | Виручено, тис. грн. |           |           |
|             | $P_0$          | $P_1$   | $q_0$        | $q_1$ | $P_0 q_0$           | $P_1 q_1$ | $P_0 q_1$ |
| Зерно       | 265,88         | 277,12  | 55245        | 63452 |                     |           |           |
| Соняшник    | 469,45         | 495,68  | 15874        | 20558 |                     |           |           |
| Молоко      | 288,75         | 299,63  | 2354         | 1263  |                     |           |           |
| Приріст ВРХ | 1986,56        | 2314,41 | 632          | 335   |                     |           |           |

**Задача 2**

Визначити як змінилися ціни на сільськогосподарську продукцію в звітному році порівняно з базисним. Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах, результати проаналізувати.

**Таблиця 8.2 – Дані про вартість реалізованої продукції та зміну цін реалізації**

| Продукція | Вартість продукції, тис. грн. |          | Зміна цін реалізації в звітному році в порівнянні з базисним, % |
|-----------|-------------------------------|----------|---|
|           | базисний                      | звітний  |   |
|           | $P_0Q_0$                      | $P_1Q_1$ |   |
| Зерно     | 2200                          | 6300     | +22,2   |
| Молоко    | 320                           | 554      | +5,8  |
| Вовна     | 12                            | 38       | -2,1  |
| Яйця      | 558                           | 264      | -23,5   |

**Задача 3**

Визначити як змінилася вартість сільськогосподарської продукції за рахунок зміни кількості в звітному році порівняно з базисним. Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах, результати проаналізувати.

**Таблиця 8.3 – Дані про вартість реалізованої продукції та зміну цін реалізації**

| Продукція | Вартість продукції, тис. грн. |          | Зміна кількості реалізованої продукції, % |
|-----------|-------------------------------|----------|---|
|           | базисний                      | звітний  |   |
|           | $P_0Q_0$                      | $P_1Q_1$ |   |
| Молоко    | 5870                          | 6640     | +22,7                                     |
| Вовна     | 690                           | 1200     | -1,5                                      |
| Яйця      | 2578                          | 3000     | -6,7                                      |

**Задача 4**

Уявити особливості використання динамічних індексів (загальні індекси ціни з перемінними вагами, фізичного обсягу продукції з постійними вагами ланцюговим та базисним способом). Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах, результати проаналізувати.

**Таблиця 8.4 – Дані про реалізацію продукції на ринку**

| Продукція | Реалізовано, ц |          |         | Ціна за 1 кг, грн. |          |         |
|-----------|----------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|
|           | серпень        | вересень | жовтень | серпень            | вересень | жовтень |
|           | $q_1$          | $q_2$    | $q_3$   | $P_1$              | $P_2$    | $P_3$   |
| Помідори  | 2540           | 3320     | 3545    | 16,50              | 17,20    | 17,30   |
| Огірки    | 3250           | 2692     | 3010    | 12,25              | 13,00    | 13,50   |
| Перець    | 5780           | 6320     | 7524    | 14,50              | 15,00    | 16,50   |
| Баклажани | 650            | 520      | 1200    | 15,25              | 16,25    | 16,00   |
| Цибуля    | 1250           | 1850     | 2220    | 9,50               | 9,50     | 10,25   |

**Задача 5**

Визначити територіальний індекс цін. Результати проаналізувати.

**Таблиця 8.5 – Дані про кількість реалізованої продукції та її ціни**

| Продукція | Господарство А |                   | Господарство Б |                   |
|-----------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
|           | Реалізовано, ц | Ціна за 1 ц, грн. | Реалізовано, ц | Ціна за 1 ц, грн. |
|           | $q_A$          | $p_A$             | $q_B$          | $p_B$             |
| Зерно     | 25896          | 356,22            | 33854          | 349,52            |
| Соняшник  | 6652           | 479,58            | 5200           | 488,20            |
| Молоко    | 1254           | 298,63            | 2570           | 300,41            |

**Задача 6**

Використовуючи взаємозв'язок індексів, визначити зміну окремих показників. Для цього розв'язати такі задачі.

1. Відомо, що товарообіг збільшився на 25%, а фізичний обсяг реалізації зменшився на 12%. Як змінилися ціни реалізації ?

2. Як змінився товарообіг, якщо ціни збільшилися на 21%, а фізичний обсяг реалізованої продукції скоротився на 14% ?

3. Площа посіву зернових скоротилася на 18%, урожайність збільшилася на 6%. Як змінився валовий збір ?

4. Обсяг продукції зменшився на 15%, кількість працюючих скоротилася на 12%. Як змінилася продуктивність праці ?

5. Як змінилася собівартість продукції, коли відомо, що виробничі витрати збільшилися на 34%, а кількість виробленої продукції скоротилася на 2% ?

6. Як змінився валовий надій молока, коли поголів'я корів збільшилося на 7%, а продуктивність корів – на 15% ?

7. Обсяг продукції збільшився на 19%, кількість працюючих – на 8%. Як змінилася продуктивність праці ?

8. Обсяг продукції збільшився на 15%, а кількість працюючих зменшилася на 7%. Як змінилася продуктивність праці ?

**Тема 9. Вибіркове спостереження****Питання до розгляду:**

- 9.1. Необхідність використання та зміст вибіркового методу.
- 9.2. Основні вимоги до наукової організації вибіркового спостереження.
- 9.3. Помилки вибірки, методи визначення необхідної кількості вибірки.
- 9.4. Практика використання вибіркового методу в статистиці.

**Методичні рекомендації:**

При статистичному обстеженні різних явищ суспільного життя часто доводиться зустрічатися з прикладами недоцільності або неможливості проведення **суцільного спостереження**, тобто вивчення всіх одиниць сукупності. Тому у таких випадках використовують **несуцільне спостереження**, різновидом якого є **вибіркове (вибірка)**. Цей вид спостереження широко використовується в соціологічних дослідженнях бюджетів сімей, обстеженні якості продуктів харчування, обстеженні домогосподарств, маркетингових дослідженнях,

аудиторських перевірок тощо. Крім того, вибірковий метод використовується для прискорення обробки матеріалів суцільного спостереження, перевірки правильності даних переписів, проведення спостережень.

При вибіркового спостереженні обстежуються не всі одиниці вивчаємого явища, а лише частина їх, за якими можна робити висновки про все явище в цілому.

Вибірковий метод використовується для опису явищ (процесів) суцільного життя з **ймовірних позицій** при використанні закону великих чисел.

Всі одиниці явища називаються **генеральною сукупністю (N)**, а окрема частина цих одиниць, відібраних із генеральної сукупності для безпосереднього спостереження, називається **вибірковою сукупністю (n)**. Кажуть, що вибірка сукупність **репрезентує** (представляє) всю генеральну сукупність.

При правильному проведенні вибіркового спостереження характеристики вибірки близькі до відповідних характеристик генеральної сукупності, але все ж таки вони не збігаються. Пояснюється це наявністю помилки вибірки. **Помилкою вибірки** називається деякі розходження характеристик генеральної та вибіркової сукупностей. Вона складається із помилок реєстрації та помилок репрезентативності.

**Помилками реєстрації** називають такі, які виникають внаслідок отримання неточних або невірних відомостей від окремих одиниць сукупності із-за недосконалої вимірювальних приладів, недостатньої кваліфікації спостерігача, недостатньої точності розрахунку тощо. Ці помилки повинні бути виключені або зведені до мінімуму.

**Помилки репрезентативності** розділяють на систематичні та випадкові. **Систематичні помилки репрезентативності** виникають внаслідок особливостей прийнятої системи накопичення та обробки даних спостереження або з умов недотримання правил відбору у вибірку сукупність. Такі помилки також повинні бути виключені. **Випадкові помилки репрезентативності** виникають перш за все через те, що вибірка сукупність через її малий обсяг не завжди точно відтворює характеристики генеральної сукупності. Тому цей вид помилок вибірки є основним, і завдання вибіркового методу полягає в отриманні таких вибірових характеристик, які б якомога точніше відтворювали характеристики генеральної сукупності, тобто давали найменші помилки репрезентативності.

Теорія вибіркового методу полягає в знаходженні середньої величини помилки репрезентативності та можливих їх меж при різних способах утворення вибіркової сукупності. Для кожного конкретного вибіркового спостереження значення помилки репрезентативності визначаються за відповідними формулами.

Основне завдання любого способу відбору забезпечити репрезентативність вибірки.

**Помилки репрезентативності** – розходження між значеннями ознаки, що вивчається в генеральній та вибіркової сукупності. При цьому випадкові помилки характерні для любой вибірки є об'єктивними і являються предметом вивчення статистики.

Питання визначення можливої і фактичної помилки вибірки має першочергове значення при організації і проведенні вибіркового спостереження.

Існують дві формули середньої помилки вибірки. Одна з них використовується при вимірюванні середнього значення ознаки, друга – коли вимірюється середня частка ознаки при повторному і безповторному відборі.

Коли вибірка здійснюється за принципом повторного відбору, формули середньої мають вигляд:

### Повторна вибірка

### Безповторна вибірка

При визначенні

середнього розміру  $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$ ;

$$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

При визначенні

частки ознаки  $\mu = \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$ ;

$$\mu = \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

де  $\mu$  – середня помилка репрезентативності;

$\delta$  – середнє квадратичне відхилення;

$n$  – кількість вибірки;

$N$  – кількість генеральної сукупності;

$p$  – частка даної ознаки у вибірці.

Теорією ймовірності доведено, що генеральні характеристики не відхиляються від вибірових на величину більшу, ніж величина помилки вибірки ( $\mu$ ) і завжди має постійний ступінь ймовірності 0,683.

Щоб підвищити ймовірність необхідно розширити межі відхилень шляхом збільшення середньої помилки. Для цього визначається **гранична помилка вибірки** ( $\Delta$ )

$$\Delta = t\mu \quad , \text{ де}$$

$t$  - коефіцієнт довіри, що відповідає ймовірності, з якою гарантуються розміри граничної помилки вибірки.

|                 |       |       |
|-----------------|-------|-------|
| При ймовірності | 0,683 | $t=1$ |
|                 | 0,954 | $t=2$ |
|                 | 0,997 | $t=3$ |

Межі, в яких знаходяться генеральна середня та частка:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x; \quad p - \Delta_p \leq \bar{p} \leq p + \Delta_p$$

При організації вибірки важливе значення має визначення необхідної кількості вибірки ( $n$ ). Вона залежить від варіації, вірогідності та граничної помилки.

### Повторна вибірка

### Безповторна вибірка

При визначенні

середнього розміру

$$n = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2};$$

$$n = \frac{t^2 \delta^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \delta^2};$$

При визначенні

частки ознаки

$$n = \frac{t^2 p(1-p)}{\Delta^2}$$

$$n = \frac{t^2 p(1-p)N}{\Delta^2 N + t^2 p(1-p)};$$

$n$  – необхідна кількість вибірки;

$t$  – коефіцієнт довіри;

$\Delta$  – гранична помилка вибірки.

Результати розрахунків щодо чисельності вибірки при повторному і безповторному відборі майже співпадають, але без повторний відбір завжди дає більш точні результати, оскільки враховується вся генеральна сукупність.

Одержані результати вибіркового спостереження розповсюджуються на всю генеральну сукупність.

Для цього використовуються два методи:

- спосіб прямого перерахунку;
- спосіб коефіцієнтів.

### Завдання:

#### Задача 1

Використовуючи інформацію про врожайність пшениці на дослідних ділянках (таблиця 9.1) сформулювати вибірку сукупність в кількості 25-50 ділянок. Для цієї мети використати механічний спосіб відбору.

Розрахувати:

1. Вибіркову середню врожайність за формулою середньої арифметичної простої  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$

$\bar{x}$  – вибіркова середня

$x_i$  – урожайність пшениці на окремих ділянках

$n$  – кількість ділянок

2. Частку ділянок з урожайністю 45ц та більше:  $p = n_1 / n$

$p$  - частка вибірки

$n_1$  - кількість ділянок з урожайністю 45ц та більше

$n$  - загальна кількість ділянок



3. Вибіркову дисперсію для середньої врожайності  $\delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$ , при умові, що вибірка буде складати більше 30 ділянок та  $\delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$ , якщо вибірка буде складати до 30 ділянок.

4. Середні та граничні помилки вибірки для повторного і безповторного відбору для вибіркової середньої та частки.

5. Необхідну чисельність вибірки при умові, що ймовірність буде становити 0,954 та 0,997.

Одержані результати проаналізувати.

**Таблиця 9.1- Дані про врожайність пшениці на дослідних ділянках**

| № ділянки | Урожайність, ц | № ділянки | Урожайність, ц | № ділянки | Урожайність, ц |
|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| 1.        | 28,3           | 34.       | 38,1           | 67.       | 42,6           |
| 2.        | 29,2           | 35.       | 38,2           | 68.       | 42,7           |
| 3.        | 29,5           | 36.       | 38,4           | 69.       | 42,9           |
| 4.        | 30,1           | 37.       | 38,5           | 70.       | 43,1           |
| 5.        | 30,3           | 38.       | 38,6           | 71.       | 43,2           |
| 6.        | 31,4           | 39.       | 38,9           | 72.       | 43,2           |
| 7.        | 31,6           | 40.       | 39,0           | 73.       | 43,4           |
| 8.        | 32,0           | 41.       | 39,1           | 74.       | 43,5           |
| 9.        | 32,4           | 42.       | 39,2           | 75.       | 43,0           |
| 10.       | 32,7           | 43.       | 39,5           | 76.       | 44,0           |
| 11.       | 33,5           | 44.       | 39,8           | 77.       | 44,2           |
| 12.       | 33,6           | 45.       | 39,8           | 78.       | 44,2           |
| 13.       | 33,6           | 46.       | 39,9           | 79.       | 44,7           |
| 14.       | 34,0           | 47.       | 39,9           | 80.       | 44,9           |
| 15.       | 34,3           | 48.       | 40,1           | 81.       | 45,0           |
| 16.       | 34,8           | 49.       | 40,2           | 82.       | 45,0           |
| 17.       | 34,9           | 50.       | 40,2           | 83.       | 45,2           |
| 18.       | 35,0           | 51.       | 40,3           | 84.       | 45,8           |
| 19.       | 35,1           | 52.       | 40,7           | 85.       | 46,7           |
| 20.       | 35,5           | 53.       | 40,7           | 86.       | 46,8           |
| 21.       | 35,5           | 54.       | 40,8           | 87.       | 46,9           |
| 22.       | 35,6           | 55.       | 40,9           | 88.       | 46,9           |
| 23.       | 36,2           | 56.       | 40,9           | 89.       | 47,1           |
| 24.       | 36,2           | 57.       | 41,1           | 90.       | 47,4           |
| 25.       | 36,4           | 58.       | 41,2           | 91.       | 47,9           |
| 26.       | 36,4           | 59.       | 41,2           | 92.       | 48,2           |
| 27.       | 36,7           | 60.       | 41,5           | 93.       | 48,6           |
| 28.       | 37,2           | 61.       | 41,7           | 94.       | 48,6           |
| 29.       | 37,4           | 62.       | 41,8           | 95.       | 48,8           |
| 30.       | 37,6           | 63.       | 42,0           | 96.       | 48,9           |
| 31.       | 37,8           | 64.       | 42,2           | 97.       | 50,5           |
| 32.       | 37,9           | 65.       | 42,5           | 98.       | 50,9           |
| 33.       | 38,0           | 66.       | 42,5           | 99.       | 51,9           |
|           |                |           |                | 100.      | 52,8           |

### Задача 2

1. Для визначення середньої ваги кавуна було відібрано 30 штук. В результаті зважування визначили, що середня вага одного кавуна була 3,52 кг при середньому

квадратичному відхиленні 0,71кг. Необхідно визначити з імовірністю 0,954 в яких межах знаходиться середня вага кавуна.

2. Контрольним доїнням 50 корів, із 500 голів загального поголів'я встановлено, що середній удій від однієї корови склав 10,5 кг молока при середньому квадратичному відхиленні 1,1 кг. Визначити з імовірністю 0,954 граничну помилку вибірки.

3. У господарствах району площа під зерновими культурами була 15000 га, середнє квадратичне відхилення врожайності 0,2ц/га. Визначити необхідний обсяг вибірки (випадкова, безповторна) при визначенні середньої врожайності з імовірністю 0,954, щоб помилка для середньої не перевищувала 0,5ц/га.

## Тема 10. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

### Питання до розгляду:

- 10.1. Поняття, види та форми зв'язку.
- 10.2. Парна кореляція.
- 10.3. Визначення щільності кореляційного зв'язку.
- 10.4. Множинна кореляція.
- 10.5. Особливості кореляції в рядах динаміки.

### Методичні рекомендації:

Усі соціально-економічні явища взаємозв'язані та взаємозумовлені і зв'язок (залежність) між ними носить причинно-наслідковий характер. Суть причинного зв'язку полягає в тому, що при необхідних умовах одне явище зумовлює інше і в результаті такої взаємодії виникає наслідок.

Вивчаючи закономірності зв'язку, причини і умови, що їх характеризують, об'єднують в поняття **фактору**. Тоді ознаки, що є причинами та умовами зв'язку, називаються **факторними  $x$** , а ті, що змінюються під впливом факторних ознак – **результативними  $y$** .

Між ознаками  $x$  та  $y$  існують різні за природою та характером **види зв'язку: функціональні та стохастичні**.

При **функціональному зв'язку** між факторною та результативною ознаками кожному значенню ознаки  $x$  відповідає одне чітко визначене значення ознаки  $y$ . Такі зв'язки найчастіше вивчаються в математичному аналізі і використовуються для встановлення кількісних співвідношень у точних та прикладних науках (математиці, фізиці, астрономії тощо).

При **стохастичному зв'язку** кожному окремому значенню факторної ознаки  $x$  відповідає певна множина значень результативної ознаки  $y$ . Такий зв'язок утворює **умовний розподіл** ознак, який варіює.

Підвидом стохастичного зв'язку є **кореляційна залежність**, що зумовлює кореляційний зв'язок між ознаками. При такій залежності зі зміною факторної ознаки  $x$  змінюються групові середні результативної ознаки  $y$  і замість умовних розподілів множин значень ознаки  $y$  виступають середні значення цих розподілів  $\bar{y}$ . Таким чином, між ознаками  $x$  та  $y$  існує кореляційна залежність, коли середня величина однієї з них змінюється в залежності від значення іншої.

**Кореляція** – це залежність між випадковими величинами, що немає функціонального характеру, при якій зміна однієї випадкової величини зумовлює зміну математично очікуваної іншої.

**Кореляційний зв'язок** – це неповний зв'язок між факторними і результативною ознакою, при якому на величину результативної ознаки, крім фактичної, впливають багато інших ознак, що діють у різних напрямках одночасно або послідовно. **Кореляційний аналіз** є логічним продовженням методу статистичних групувань, його поглибленням.

Коли визначається зв'язок між двома ознаками, кореляція називається **простою (парною)**; Якщо ознака розглядається як результат впливу кількох факторів – **множинною**.

За формою кореляційна залежність буває **прямолінійною (рівняння прямої) та криволінійною (рівняння параболі або гіперболи)**, за напрямом – **прямою і оберненою**.

**Пряма кореляційна залежність** – називають зв'язок, при якому з підвищенням факторної ознаки результативна також збільшується.

**Обернена кореляційна залежність** – називають зв'язок, при якому з підвищенням факторної ознаки результативна зменшується.

Кореляційний зв'язок між ознаками  $x$  і  $y$  записується у вигляді **рівняння кореляційного зв'язку, або рівняння регресії**.

Найпростішим видом кореляційного зв'язку є зв'язок між двома ознаками, яка називається **парною або простою кореляцією**.

У випадку прямолінійної форми зв'язку необхідно розв'язати рівняння прямої:

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 x$$

Параметри рівняння  $a_0$  і  $a_1$  знаходяться в результаті розв'язання нормальних рівнянь:

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

| № господарства | Факторна ознака, (x) | Результативна ознака, (y) | yx | x <sup>2</sup> | y <sup>2</sup> | $\bar{y}_x$ |
|----------------|----------------------|---------------------------|----|----------------|----------------|-------------|
|                |                      |                           |    |                |                |             |
|                |                      |                           |    |                |                |             |
|                |                      |                           |    |                |                |             |
|                |                      |                           |    |                |                |             |
|                |                      |                           |    |                |                |             |
|                |                      |                           |    |                |                |             |

Ступінь щільності кореляційного зв'язку в встановлюється за допомогою коефіцієнта кореляції.

**Коефіцієнт кореляції (r)** – це вимірник тісноти зв'язку при парній прямолінійній залежності. Абсолютна величина його коливається в межах від 0 до +1.

Згідно із визначенням «Таблиці Чеддока» кореляція вважається:

- досить високою, коли  $r = 0,9-0,99$ ;
- високою – при  $r = 0,7-0,89$ ;
- значною — при  $r = 0,5-0,69$ ;
- помірною  $r = 0,3-0,49$ ;
- слабкою –  $r = 0,1-0,29$ .

Формула лінійного коефіцієнта кореляції має вигляд:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\delta_x \delta_y},$$

$$\text{де } \overline{xy} = \frac{\sum xy}{n}; \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n};$$

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2} \quad \delta_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2}$$

**Коефіцієнт детермінації** показує частку впливу факторної ознаки на результативну ( $r^2$ ).

Кореляція, за допомогою якої вивчається вплив на величину результативної ознаки двох і більше факторних ознак, називається **множинною**.

Найбільш складним питанням при множинній кореляції є вибір форми зв'язку і відповідного математичного рівняння множинної регресії. Вибір типу функції повинен ґрунтуватися на теоретичному аналізі досліджуваного явища або на досвіді попередніх аналогічних досліджень. Враховуючи, що будь-яку функцію багатьох змінних логарифмуванням можна звести до лінійного виду, рівняння множинної регресії частіше будують у лінійній формі.

У загальному вигляді формула лінійного рівняння множинної регресії така:

$$y_x = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$$

де,  $y_x$  - теоретичні значення результативної ознаки,  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  - параметри рівняння,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - факторні ознаки.

Для знаходження параметрів  $a_0, a_1, a_2$ , необхідно розв'язати систему:

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 \\ \sum x_1 y = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 \\ \sum x_2 y = a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 \end{cases}$$

| № господарства | Факторна ознака перша, (x1) | Фактор на ознака друга, (x2) | Результативна ознака, (y) | x <sub>1</sub> <sup>2</sup> | x <sub>2</sub> <sup>2</sup> | x <sub>1</sub> x <sub>2</sub> | yx <sub>1</sub> | yx <sub>2</sub> | y <sup>2</sup> |
|----------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |
|                |                             |                              |                           |                             |                             |                               |                 |                 |                |

Для визначення тісноти зв'язку розраховують множинний коефіцієнт кореляції за формулою:

$$R_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2 * r_{yx_1} * r_{yx_2} * r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

$r_{yx_1}, r_{yx_2}, r_{x_1x_2}$  - парні коефіцієнти кореляції

Коефіцієнти парної кореляції дорівнюватимуть:

$$1) r_{yx_1} = \frac{\overline{x_1 y} - \overline{x_1} * \overline{y}}{\delta_{x_1} \delta_y},$$

$$\text{де } \overline{x_1 y} = \frac{\sum x_1 y}{n}; \quad \overline{x_1} = \frac{\sum x_1}{n}; \quad \overline{y} = \frac{\sum y}{n};$$

$$\delta_{x_1} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2}{n} - (\overline{x_1})^2} \quad \delta_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\overline{y})^2}$$

$$2) r_{yx_2} = \frac{\overline{x_2 y} - \overline{x_2} * \overline{y}}{\delta_{x_2} \delta_y},$$

$$\text{де } \overline{x_2 y} = \frac{\sum x_2 y}{n}; \quad \overline{x_2} = \frac{\sum x_2}{n};$$

$$\delta_{x_2} = \sqrt{\frac{\sum x_2^2}{n} - (\overline{x_2})^2}$$

$$3) r_{x_1x_2} = \frac{\overline{x_1 x_2} - \overline{x_1} * \overline{x_2}}{\delta_{x_1} \delta_{x_2}},$$

$$\text{де } \overline{x_1 x_2} = \frac{\sum x_1 x_2}{n}$$

Одиницею виміру одночасно впливу, зумовленого варіацією всіх досліджуваних факторів, є квадратний коефіцієнт множинної кореляції ( $R^2$ ), відомий як коефіцієнт множинної детермінації, який показує на скільки варіація результативної ознаки зумовлена варіацією досліджуваних факторних ознак.

Об'єктом кореляційного аналізу можуть бути сукупності, які характеризують зміну явищ в часі – динамічні.

Кореляція рядів динаміки має свої особливості, які зумовлені тим, що ряд динаміки має короткочасні коливання і загальну тенденцію в зміні показників ряду – тренд.

Тренд, відображаючи загальний напрям змін явищ в часі, водночас визначає і залежність між членами ряду динаміки, яка називається автокореляцією.

Щоб виключити її вплив, тісноту зв'язку в рядах динаміки визначають на основі відхилень (ланцюгові абсолютні прирости або відхилення фактичних показників від вирівняних –  $y - \overline{y_x}$ ).

За одержаними відхиленнями від тренда розраховують коефіцієнт кореляції за формулою в парній кореляції:

$$r = \frac{\sum \Delta x \Delta y}{\sqrt{\sum \Delta x^2 \sum \Delta y^2}}$$

Величина розрахованого коефіцієнта кореляції найбільш точно відображає тісноту зв'язку в рядах динаміки.

Результати кореляційного аналізу широко використовуються в практиці статистичного прогнозування економічних показників.

| Роки              | Факторна ознака | Результативна ознака | Ланцюгові абсолютні прирости |            | Квадрати приростів |                   | Добуток приростів        |
|-------------------|-----------------|----------------------|------------------------------|------------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                   | x               | y                    | $\Delta x$                   | $\Delta y$ | $\Delta x^2$       | $\Delta y^2$      | $\Delta x \Delta y$      |
| Не менше 10 років |                 |                      |                              |            |                    |                   |                          |
|                   | X               | X                    | X                            | X          | $\sum \Delta x^2$  | $\sum \Delta y^2$ | $\sum \Delta x \Delta y$ |

### Завдання:

#### Задача 1

Кореляційним методом встановити вплив дози мінеральних добрив ( $x$ ) на врожайність зернових і зернобобових культур ( $y$ ). Для цього розв'язати рівняння кореляційної залежності  $\overline{y_x} = a_0 + a_1 x$ , визначити коефіцієнт кореляції ( $r$ ) та детермінації ( $r^2$ ). Інформація для виконання завдання приведена в таблиці 10.1.

Зробити висновки.

Таблиця 10.1 – Вихідні дані для виконання завдання

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | y | 37,6 | 18,5 | 29,1 | 38,6 | 18,5 | 20,6 | 29,3 | 36,8 | 15,8 | 33,4 |
|   | x | 3,0  | 1,1  | 2,9  | 3,0  | 0,8  | 1,5  | 2,1  | 3,2  | 1,2  | 3,0  |
|   | y | 26,1 | 15,4 | 21,0 | 33,2 | 30,0 | 15,4 | 28,4 | 34,2 | 18,3 | 25,4 |
|   | x | 3,4  | 2,5  | 2,4  | 4,3  | 4,2  | 2,4  | 4,0  | 5,2  | 2,0  | 3,2  |
| 2 | y | 28,2 | 25,0 | 12,6 | 22,8 | 27,8 | 14,8 | 20,5 | 20,4 | 15,4 | 29,1 |
|   | x | 4,0  | 3,7  | 1,8  | 1,8  | 3,9  | 1,3  | 2,9  | 2,2  | 1,2  | 4,2  |
|   | y | 37,0 | 18,6 | 27,7 | 25,9 | 19,1 | 34,5 | 21,4 | 31,6 | 23,4 | 38,4 |
|   | x | 5,1  | 2,3  | 4,4  | 3,1  | 2,4  | 5,0  | 3,2  | 4,0  | 2,9  | 5,1  |
| 3 | y | 36,9 | 24,6 | 25,2 | 25,6 | 28,7 | 27,7 | 14,1 | 32,9 | 31,6 | 21,9 |
|   | x | 3,4  | 1,9  | 2,1  | 2,2  | 2,7  | 2,0  | 0,8  | 3,0  | 3,2  | 1,1  |
|   | y | 30,3 | 29,8 | 24,9 | 26,6 | 34,4 | 27,5 | 41,9 | 25,4 | 38,5 | 28,2 |
|   | x | 3,5  | 2,7  | 1,2  | 1,1  | 1,4  | 2,3  | 4,4  | 2,0  | 3,2  | 3,6  |
| 4 | y | 19,3 | 25,0 | 23,6 | 18,8 | 22,4 | 39,0 | 27,9 | 24,4 | 28,1 | 28,3 |
|   | x | 1,5  | 1,6  | 1,4  | 0,8  | 1,3  | 2,9  | 2,2  | 1,4  | 1,7  | 1,8  |
|   | y | 33,2 | 32,0 | 34,0 | 20,6 | 31,0 | 28,5 | 26,7 | 27,5 | 18,1 | 21,8 |
|   | x | 4,1  | 3,1  | 3,9  | 1,5  | 2,8  | 1,6  | 2,1  | 2,3  | 0,8  | 1,4  |
| 5 | y | 39,9 | 24,2 | 24,3 | 40,7 | 37,9 | 27,3 | 21,7 | 36,9 | 32,8 | 32,0 |
|   | x | 3,8  | 1,8  | 1,7  | 4,1  | 3,5  | 2,1  | 2,0  | 2,7  | 3,1  | 2,4  |
|   | y | 14,7 | 36,5 | 29,1 | 33,9 | 31,0 | 20,1 | 18,2 | 33,6 | 26,2 | 31,1 |
|   | x | 0,8  | 2,8  | 1,9  | 2,8  | 2,1  | 1,1  | 0,9  | 2,1  | 1,6  | 2,4  |

### Задача 2

Кореляційним методом встановити вплив дози мінеральних добрив ( $x_1$ ) та якості ґрунтів ( $x_2$ ) на урожайність зернових культур ( $y$ ). Для цього розв'язати рівняння кореляційної залежності  $\bar{y}_{x_1x_2} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ , визначити множинний коефіцієнт кореляції ( $R$ ) та детермінації ( $R^2$ ). Інформація для виконання завдання приведена в таблиці 10.2.

Зробити висновки.

Таблиця 10.2 – Вихідні дані для виконання завдання

| Варіант 1 |       |       | Варіант 2 |       |       | Варіант 3 |       |       | Варіант 4 |       |       |
|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| y         | $x_1$ | $x_2$ | y         | $x_1$ | $x_2$ | y         | $x_1$ | $x_2$ | y         | $x_1$ | $x_2$ |
| 35,1      | 2,5   | 65,0  | 16,9      | 1,1   | 48,0  | 40,4      | 2,4   | 80,0  | 36,8      | 1,9   | 90,0  |
| 27,8      | 1,4   | 53,0  | 36,4      | 1,7   | 90,0  | 35,2      | 2,0   | 85,0  | 17,5      | 1,1   | 50,0  |
| 30,1      | 2,5   | 64,0  | 35,4      | 2,3   | 63,0  | 16,8      | 0,9   | 46,0  | 35,5      | 2,0   | 90,0  |
| 24,0      | 1,0   | 49,0  | 24,1      | 1,0   | 50,0  | 36,4      | 1,5   | 80,0  | 40,5      | 2,1   | 85,0  |
| 25,0      | 0,6   | 50,0  | 27,7      | 1,3   | 52,0  | 32,5      | 1,5   | 80,0  | 32,1      | 1,4   | 80,0  |
| 32,1      | 1,7   | 80,0  | 30,5      | 2,4   | 60,0  | 25,4      | 0,7   | 50,0  | 24,6      | 1,0   | 45,0  |
| 36,1      | 1,6   | 89,0  | 35,0      | 2,0   | 70,0  | 24,2      | 1,0   | 45,0  | 30,4      | 2,5   | 65,0  |
| 17,1      | 1,5   | 45,0  | 40,8      | 2,4   | 80,0  | 30,3      | 2,0   | 60,0  | 27,8      | 1,5   | 50,0  |
| 35,0      | 2,0   | 75,0  | 35,6      | 2,9   | 85,0  | 27,9      | 1,4   | 55,0  | 35,6      | 2,4   | 65,0  |
| 40,5      | 2,3   | 85,0  | 25,4      | 2,0   | 65,0  | 35,5      | 2,5   | 70,0  | 45,0      | 3,0   | 95,0  |
| 35,0      | 3,0   | 80,0  | 30,5      | 1,1   | 65,0  | 45,4      | 3,3   | 90,0  | 33,1      | 1,9   | 80,0  |
| 25,4      | 2,1   | 60,0  | 25,5      | 2,0   | 60,0  | 33,5      | 2,0   | 80,0  | 16,5      | 0,7   | 45,0  |
| 30,2      | 1,1   | 65,0  | 44,8      | 3,0   | 90,0  | 16,3      | 0,6   | 45,0  | 17,5      | 0,6   | 55,0  |
| 25,0      | 0,6   | 55,0  | 34,2      | 2,0   | 80,0  | 37,5      | 2,0   | 70,0  | 36,5      | 1,9   | 65,0  |
| 35,2      | 1,8   | 65,0  | 16,2      | 0,9   | 48,0  | 30,2      | 1,7   | 48,0  | 29,7      | 1,8   | 50,0  |
| 30,4      | 1,9   | 50,0  | 37,5      | 2,0   | 70,0  | 35,5      | 2,0   | 60,0  | 35,6      | 1,9   | 65,0  |
| 37,1      | 2,2   | 68,0  | 31,5      | 1,7   | 50,0  | 35,4      | 0,7   | 55,0  | 24,8      | 0,5   | 59,0  |
| 16,0      | 0,8   | 45,0  | 35,2      | 1,8   | 65,0  | 30,4      | 1,1   | 65,0  | 30,1      | 1,1   | 68,0  |

|      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |     |      |
|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|
| 33,0 | 2,0 | 85,0 | 25,5 | 2,0 | 60,0 | 25,8 | 2,0 | 60,0 | 25,2 | 1,7 | 60,0 |
| 45,0 | 3,1 | 90,0 | 17,4 | 1,0 | 45,0 | 35,1 | 3,0 | 80,0 | 40,4 | 2,4 | 85,0 |

### Задача 3

Є інформація в динаміці про врожайність ( $y$ ), кількість внесених органічних добрив на гектар ( $x_1$ ), тонн та мінеральних добрив ( $x_2$ ), ц д. р. (таблиця 10.3).

**Таблиця 10.3 – Вихідні дані для виконання завдання**

| Роки  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Урожайність зернових культур, ц з 1 га      | 36,5 | 27,4 | 33,1 | 26,0 | 25,2 | 32,4 | 38,0 | 17,2 | 34,9 | 43,4 |
| Дози внесення мінеральних добрив на 1 га, ц | 3,5  | 2,4  | 3,5  | 2,0  | 1,6  | 2,7  | 2,6  | 2,5  | 2,4  | 3,3  |
| Дози внесення органічних добрив на 1 га, т  | 0,9  | 0,7  | 0,8  | 0,6  | 1,1  | 1,0  | 0,8  | 0,6  | 0,9  | 0,7  |
| Роки  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Урожайність кукурудзи на зерно, ц з 1 га    | 38,1 | 19,2 | 28,6 | 26,4 | 19,4 | 35,5 | 21,9 | 23,3 | 21,1 | 24,1 |
| Дози внесення мінеральних добрив на 1 га, ц | 5,0  | 2,8  | 4,1  | 3,2  | 1,5  | 2,3  | 3,0  | 4,0  | 3,1  | 2,9  |
| Дози внесення органічних добрив на 1 га, т  | 1,9  | 1,7  | 1,2  | 0,8  | 1,1  | 1,3  | 0,8  | 1,4  | 0,9  | 1,7  |

Необхідно встановити тісноту зв'язку між кількістю внесених добрив та урожайністю, виключивши вплив рівнів попередніх рядів на послідувачі (автокореляцію). Зробити відповідні висновки.



## ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3 СТАТИСТИКА ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ТА ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВИХ ДАНИХ

### Тема 11. Статистика земельного фонду

#### Питання до розгляду:

11.1. Завдання статистики землеволодіння, землекористування та земельних угідь.

11.2. Показники наявності та складу земельного фонду по землеволодінням, категоріям землекористування та видам угідь.

11.3. Облік земель та звітність про землеволодіння, землекористування та земельні угіддя.

#### Методичні рекомендації:

**Земельний фонд країни** включає землі сільськогосподарського призначення, землі під населеними пунктами, землі, зайняті різними галузями народного господарства (промисловістю, транспортом, зв'язком тощо), землі лісового і водного фонду, землі запасу, землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення та ін.

Земля як головний засіб сільськогосподарського виробництва відрізняється від усіх інших засобів виробництва, що застосовується в сільському господарстві:

**по-перше**, всі засоби, що застосовуються в сільському господарстві (машини, обладнання, будівлі, споруди тощо), є результатом людської праці й можуть бути знову створені працею людини. Земля – дар природи, вона тільки після залучення її в процес виробництва стає засобом виробництва. Земля в сільському господарстві незамінна: її не можна замінити будь-яким іншим засобом виробництва;

**по-друге**, розмір землі обмежений, його не можна розширити за бажанням людей. Проте це не означає, що в даний час всі наявні землі використовуються в сільському господарстві;

**по-третє**, земля не переміщувана у просторі. Використовувати її можна лише там, де вона знаходиться;

**по-четверте**, земля на відміну від інших засобів виробництва не зношується і не вибуває з виробничого процесу, а навпаки при правильному її використанні підвищує свою родючість.

Загальна площа землі, включаючи землі під водою, що знаходяться в межах всієї країни або будь-якого територіального підрозділу (країни, республіки, області, району, окремого господарства), називається земельним фондом. Земельний фонд України включає всі землі в межах її території (державного кордону) незалежно від цільового призначення та господарського використання. На 1 січня 2019 року його площа становить 60,4 млн. га. В розрахунку на одного жителя України в 2019 р. припадало 0,98 га сільськогосподарських угідь, у тому числі 0,77 га ріллі.

За своїм складом, призначенням, використанням і природними особливостями земельний фонд неоднорідний. Він складається з різних угідь. Земельними угіддями називається ділянка землі, яка має певне виробниче призначення. Земельна ділянка

– це частина земної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування, з визначеним щодо неї правами.

Суб'єктами земельних відносин в Україні є громадяни, юридичні особи, органи місцевого самоврядування та органи державної влади.

Об'єктами земельних відносин є землі в межах території України, земельні ділянки та права на них, у тому числі земельні частки (паї).

Під час аналізу розмірів і складу земельного фонду вивчають їх розподіл за формами власності, цільовим призначенням, землекористувачами та видами угідь.

За формами власності, що визначаються чинним законодавством, виділяють землі, які знаходяться у приватній, комунальній і державній власності.

Землі України за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії:

- 1)землі сільськогосподарського призначення;
- 2)землі житлової та громадської забудови;
- 3)землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- 4)землі оздоровчого призначення;
- 5)землі рекреаційного призначення;
- 6)землі історико-культурного призначення;
- 7)землі лісового фонду;
- 8)землі водного фонду;
- 9)землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Земельні ділянки кожної категорії земель, які не надані у власність або користування громадян чи юридичних осіб, можуть перебувати у запасі.

В Україні здійснюється єдиний державний облік наявності, розподілу і якості земельного фонду за землевласниками, землекористувачами та угіддями. Організацію і керівництво цим обліком покладено на Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру.

**Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр)** – центральний орган виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства і який реалізує державну політику у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, земельних відносин, землеустрою, у сфері Державного земельного кадастру, державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі в частині дотримання земельного законодавства, використання та охорони земель усіх категорій і форм власності, родючості ґрунтів.

Держгеокадастр утворений 10 вересня 2014 року Постановою Кабінету Міністрів № 442 шляхом перетворення Державного агентства земельних ресурсів України, що існувало з 2011 року. У своїй діяльності він керується Конституцією та законами України, указами Президента України та постановами Верховної Ради України, прийнятими відповідно до Конституції та законів України, актами Кабінету Міністрів України, іншими актами законодавства.

Основними завданнями Держгеокадастру є:

- 1) реалізація державної політики у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, земельних відносин, землеустрою, у сфері Державного

земельного кадастру, державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі в частині дотримання земельного законодавства, використання та охорони земель усіх категорій і форм власності, родючості ґрунтів;

2) надання адміністративних послуг згідно із законом у відповідній сфері;

3) внесення на розгляд Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства пропозицій щодо забезпечення формування державної політики у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, земельних відносин, землеустрою, у сфері Державного земельного кадастру, державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі в частині дотримання земельного законодавства, використання та охорони земель усіх категорій і форм власності, родючості ґрунтів.

Після проголошення незалежності України зміст, призначення і порядок ведення державного земельного кадастру законодавчо закріплено в Земельному кодексі України (2001 рік) та у постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 1993 року №15 «Про порядок ведення державного земельного кадастру».

Відповідно до цих актів державний земельний кадастр – єдина державна система земельно-кадастрових робіт, яка встановлює процедуру визнання факту виникнення чи припинення права власності на земельні ділянки і права користування ними та містить сукупність відомостей і документів про місце розташування та правовий режим цих ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників землі й землекористувачів.

Призначенням державного земельного кадастру є забезпечення необхідною інформацією органів державної влади та місцевого самоврядування, зацікавлених підприємств, установ і організацій, а також громадян з метою регулювання земельних відносин, раціонального використання та охорони земель, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням і охороною земель, економічного та екологічного обґрунтування бізнес-планів і проектів землеустрою.

Основними завданнями ведення державного земельного кадастру є:

- забезпечення повноти відомостей про всі земельні ділянки;
- застосування єдиної системи просторових координат і системи ідентифікації земельних ділянок;
- запровадження єдиної системи земельно-кадастрової інформації та її достовірності.

Державний земельний кадастр охоплює:

- кадастрове зонування;
- кадастрові зйомки;
- бонітування ґрунтів;
- економічну оцінку земель;
- грошову оцінку земельних ділянок;
- державну реєстрацію земельних ділянок;
- облік кількості та якості земель.

Усі ці складові мають різне застосування в загальній системі управління земельними ресурсами. Наприклад, кадастрове зонування передбачає встановлення:

- місця розташування обмежень щодо використання земель;

- меж кадастрових зон і кварталів;
- меж оцінюваних районів і зон;
- кадастрових номерів адміністративно-територіальних одиниць, зон і кварталів.

Основою земельно-кадастрових робіт є кадастрові зйомки, тобто комплекс робіт, виконуваних для визначення й відновлення меж земельних ділянок. Кадастрові зйомки передбачають:

- геодезичне встановлення меж земельної ділянки;
- погодження меж земельної ділянки зі суміжними власниками та землекористувачами;
- відновлення меж земельної ділянки на місцевості;
- встановлення меж частин земельної ділянки, які містять обтяження та обмеження щодо використання землі;
- виготовлення кадастрового плану.

### **Завдання:**

#### **Задача 1**

На основі даних таблиці 11.1 розрахувати структуру земельного фонду та сільськогосподарських угідь в Україні за землевласниками та землекористувачами. Зробити висновки.

**Таблиця 11.1 – Загальна земельна площа та розподіл сільськогосподарських угідь за землевласниками та землекористувачами на 1 січня 2018 року, тис. га**

| Показники  | Загальна земельна площа | Усі сільськогосподарські угіддя | з них   |          |          |
|--|-------------------------|---------------------------------|---------|----------|----------|
|  |                         |                                 | рілля   | сіножаті | пасовища |
| Усього земель                                      | 60354,9                 | 42726,4                         | 32541,3 | 2406,4   | 5434,1   |
| Землі сільськогосподарських підприємств і громадян | 37747,6                 | 36453,3                         | 31131,9 | 1570,6   | 2830,2   |
| - землі сільськогосподарських підприємств          | 21450,8                 | 20746,9                         | 19476,1 | 404,4    | 664,3    |
| державних  | 1118,1                  | 937,0                           | 773,9   | 33,2     | 95,4     |
| недержавних  | 20332,7                 | 19809,9                         | 18702,2 | 371,2    | 568,9    |
| - землі громадян                                   | 16296,8                 | 15706,4                         | 11655,8 | 1166,2   | 2165,9   |
| Землі користувачів інших категорій                 | 22607,3                 | 6273,1                          | 1409,4  | 835,8    | 2603,9   |

#### **Задача 2**

На основі даних таблиці 11.2 проаналізувати як змінилася площа сільськогосподарських угідь за категоріями землевласників і землекористувачів в динаміці, а також розрахувати її структуру за окремими землевласниками та землекористувачами. Зробити висновки.



### Задача 4

На основі даних таблиці 11.4 проаналізувати як змінився земельний фонд України в динаміці, а також розрахувати його структуру. Зробити висновки.

**Таблиця 11.4 – Земельний фонд України та динаміка його змін**

| Види основних земельних угідь та економічної діяльності  | станом на 01.01.2016 |                      | станом на 01.01.2015 |                      | Динаміка (тис. га) |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
|  | всього, тис. га      | % до загальної площі | всього, тис. га      | % до загальної площі |                    |
| Сільськогосподарські землі   |                      |                      |                      |                      |                    |
| у тому числі:  |                      |                      |                      |                      |                    |
| сільськогосподарські угіддя  |                      |                      |                      |                      |                    |
| з них: рілля   | 32541,3              |                      | 32531,1              |                      |                    |
| перелogi   | 233,7                |                      | 239,4                |                      |                    |
| багаторічні насадження   | 892,4                |                      | 892,9                |                      |                    |
| сіножаті   | 2406,4               |                      | 2407,3               |                      |                    |
| пасовища   | 5434,1               |                      | 5441                 |                      |                    |
| інші сільськогосподарські землі  | 1218,5               |                      | 1219,8               |                      |                    |
| Ліси та інші лісовкриті площі  |                      |                      |                      |                      |                    |
| у тому числі:  |                      |                      |                      |                      |                    |
| вкриті лісовою рослинністю   | 9698,9               |                      | 9695,2               |                      |                    |
| не вкриті лісовою рослинністю  | 216,9                |                      | 217,3                |                      |                    |
| інші лісові землі  | 313,2                |                      | 313,5                |                      |                    |
| чагарники  | 404,1                |                      | 404,3                |                      |                    |
| Забудовані землі   |                      |                      |                      |                      |                    |
| у тому числі: під житловою забудовою   | 488,9                |                      | 487,7                |                      |                    |
| землі промисловості  | 224,7                |                      | 224,1                |                      |                    |
| землі під відкритими розробками, кар'єрами, шахтами та відповідними спорудами                                | 157,1                |                      | 156,3                |                      |                    |
| землі комерційного та іншого використання  | 55,4                 |                      | 54,9                 |                      |                    |
| землі громадського призначення   | 281,3                |                      | 281,7                |                      |                    |
| землі змішаного використання   | 29,0                 |                      | 29,3                 |                      |                    |
| землі, які використовуються для транспорту та зв'язку  | 496,8                |                      | 496,7                |                      |                    |
| землі, які використовуються для технічної інфраструктури   | 74,2                 |                      | 74,4                 |                      |                    |
| землі, які використовуються для відпочинку та інші відкриті землі  | 745,5                |                      | 745,3                |                      |                    |
| Відкриті заболочені землі  | 982,3                |                      | 982,6                |                      |                    |
| Сухі відкриті землі з особливим рослинним покривом   | 13,2                 |                      | 17,9                 |                      |                    |
| Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (кам'янисті місця, піски, яри інші) | 1020,6               |                      | 1015,8               |                      |                    |
| Всього земель (суша)   |                      |                      |                      |                      |                    |
| Води (території, що покриті поверхневими водами)   |                      |                      |                      |                      |                    |
| Разом (територія)  | 60354,9              |                      | 60354,9              |                      |                    |

## Тема 12. Статистичні методи аналізу даних земельного кадастру

### Питання до розгляду:

- 12.1. Основні форми, види та способи статистичного спостереження.
- 12.2. Аналіз даних земельного кадастру.
- 12.3. Економіко-статистичний аналіз даних про землеволодіння, землекористування та земельні угіддя.

### Методичні рекомендації:

Наявність великої статистичної інформації про землекористування та земельні угіддя дає змогу проводити всебічний економіко-статистичний аналіз стану, складу, руху й ефективності використання земельного фонду.

Зміст і методи аналізу земельного фонду визначаються наявною системою показників та його конкретними завданнями. Найважливішими завданнями економіко-статистичного аналізу на всіх рівнях управління є системна і комплексна характеристика наявності земельного фонду, його структури та розподіл за землевласниками, землекористувачами та угіддями, трансформації та якості земель, контроль за цільовим використанням земель, аналіз стану і використання зрошуваних та осушених земель, контроль за зміною родючості ґрунтів, збереженням і використанням сільськогосподарських угідь, у тому числі найбільш цінного виду угідь – ріллі.

На етапі формування багатуокладної економіки і ринкових відносин важливо вивчити розподіл земель за формами власності, категоріями підприємств, ефективність оренди і ринкового обороту земель, цін на землю, економічну ефективність використання земель та рівень виробництва сільськогосподарської продукції з кожного гектара землі.

Для характеристики стану, складу, руху і використання земельного фонду в сільськогосподарській статистиці розроблена система показників.

Розмір земельного фонду характеризується насамперед абсолютним показником – **загальною площею земельного фонду** її поділом його за видами угідь, категоріями землевласників і землекористувачів. Важливе значення мають відносні показники, які характеризують структуру земельного фонду, під якою розуміють процентне співвідношення окремих видів угідь у загальній площі земельного фонду, а також показники питомої ваги різних категорій землевласників і землекористувачів (насамперед приватних сільськогосподарських підприємств) у загальній площі сільськогосподарських угідь і окремих земельних угідь (особливо ріллі).

Важливими показниками, які характеризують розміри сільськогосподарських підприємств, є величина земельного фонду, сільськогосподарських угідь і ріллі з розрахунку на одне господарство. Землезабезпеченість сільськогосподарських підприємств характеризується кількістю земельної площі (передусім ріллі) з розрахунку на одного середньорічного працівника.

Для характеристики використання земельного фонду в цілому й окремих угідь розраховують ряд коефіцієнтів:

1) коефіцієнт використання земельного фонду для сільськогосподарського виробництва – відношення площі сільськогосподарських угідь до площі земельного фонду;

2) коефіцієнт використання сільськогосподарських угідь (коефіцієнт розораності) – відношення площі ріллі та багаторічних насаджень до площі сільськогосподарських угідь. Цей показник також непрямо характеризує якість землі;

3) коефіцієнт використання орних земель – відношення площі ріллі до площі орних земель;

4) коефіцієнт використання ріллі – відношення посівної площі до площі ріллі та ін.

Для використання сіножатей важливими показниками є питома вага зібраної на сіно і використаної для випасу площі та кратність скошування.

Поряд з абсолютними, відносними і середніми показниками, які характеризують розмір, структуру і використання земельного фонду, розраховують показники, які відображають динаміку і трансформацію земельного фонду, якість і економічну оцінку земельних угідь. Особливо виділяють показники, які характеризують розмір, структуру і використання зрошуваних і осушуваних земель.

**Для характеристики ефективності використання земельних угідь розраховують натуральні й вартісні показники виходу продукції рослинництва і тваринництва з розрахунку на одиницю земельної площі.** Серед натуральних показників важливе значення мають урожайність сільськогосподарських культур, виробництво кормів (у кормових одиницях), молока, м'яса великої рогатої худоби і вовни на 100 га сільськогосподарських угідь, свинини на 100 га ріллі, м'яса птиці і яєць на 100 га посіву зернових культур. Такий порядок обчислення показників виходу продукції тваринництва зумовлений безпосереднім зв'язком зазначених видів продукції з виробництвом кормів за рахунок використання окремих видів сільськогосподарських угідь. Непрямими показниками використання землі є чисельність поголів'я худоби на 100 га земельної площі.

Узагальнюючими вартісними показниками економічної ефективності використання землі є вихід валової продукції (у порівнянних цінах), валового і чистого доходу на 100 га сільськогосподарських угідь і ріллі.

В аналізі ефективності використання землі повинні враховуватися спеціалізація підприємства, рівень механізації та автоматизації виробництва і забезпеченість робочою силою та інші показники, які впливають на рівень використання землі.

### **Завдання:**

#### **Задача 1**

За допомогою даних, які відображені на рисунках 12.1, 12.2 та 12.3 проаналізувати, як змінилася середня орендна плата за користування землею сільськогосподарського призначення в Україні у 2018 році порівняно з 2017 та 2016 роками в цілому по країні, так і по окремим областями. Зробити висновки.







**Рисунок 12.3 – Середня орендна плата за користування землею сільськогосподарського призначення в Україні у 2018 році**

### Задача 2

На основі представлених в таблиці 12.1 даних розрахувати основні показники інтенсивності використання земельних ресурсів. Зробити висновки.

**Таблиця 12.1 – Вихідні дані для виконання завдання**

| Показники                                      | Базисний рік | Проміжний рік | Звітний рік |
|--|--------------|---------------|-------------|
| Загальна земельна площа, га                    | 3620         | 3650          | 3650        |
| Площа сільськогосподарських угідь, га          | 5695         | 5695          | 5620        |
| Рілля, га                                      | 4900         | 5000          | 5100        |
| Багаторічні насадження, га                     | 200          | 200           | 200         |
| Площа посіву сільськогосподарських культур, га | 4850         | 4890          | 4885        |
| Площа посіву, га:                              |              |               |             |
| кукурудза на зерно                             | 190          | 150           | 150         |
| соняшнику                                      | 1850         | 1456          | 1758        |
| овочів   | 56           | 100           | 85          |

**Таблиця 12.2 – Рівень використання земельних ресурсів**

| Показники                                     | Базисний рік | Проміжний рік | Звітний рік | Звітний рік (+,-) до |                 |
|---|--------------|---------------|-------------|----------------------|-----------------|
|   |              |               |             | базисного року       | проміжного року |
| Коефіцієнт господарського використання земель |              |               |             |                      |                 |
| Коефіцієнт розораності                        |              |               |             |                      |                 |
| Коефіцієнт використання ріллі                 |              |               |             |                      |                 |
| Питома вага інтенсивних культур, %            |              |               |             |                      |                 |

**Задача 3**

За даними річного звіту сільськогосподарського підприємства визначити основні показники економічної ефективності використання землі (таблиця 12.3).

**Таблиця 12.3 – Основні показники економічної ефективності використання землі**

| Показники   | Базисний рік | Проміжний рік | Звітний рік | Звітний рік у % до |                 |
|---|--------------|---------------|-------------|--------------------|-----------------|
|   |              |               |             | базисного року     | проміжного року |
| <b>Натуральні показники</b>   |              |               |             |                    |                 |
| Урожайність, ц/га   |              |               |             |                    |                 |
| - зернові   |              |               |             |                    |                 |
| - соняшник  |              |               |             |                    |                 |
| - озимий ріпак  |              |               |             |                    |                 |
| - картопля  |              |               |             |                    |                 |
| - овочі відкритого ґрунту   |              |               |             |                    |                 |
| - баштанні продовольчі  |              |               |             |                    |                 |
| Вироблено на 100 га сільськогосподарських угідь                       |              |               |             |                    |                 |
| - приросту ВРХ  |              |               |             |                    |                 |
| - молока  |              |               |             |                    |                 |
| - приросту овець  |              |               |             |                    |                 |
| Вироблено на 100 га ріллі   |              |               |             |                    |                 |
| - зерна   |              |               |             |                    |                 |
| - приросту свиней   |              |               |             |                    |                 |
| <b>Вартісні показники</b>   |              |               |             |                    |                 |
| Вироблено на 1 га сільськогосподарських угідь, тис. грн.:             |              |               |             |                    |                 |
| валової продукції сільського господарства (в постійних цінах 2010 р.) |              |               |             |                    |                 |
| товарної продукції в поточних цінах реалізації                        |              |               |             |                    |                 |
| прибутку (+), збитку (-)  |              |               |             |                    |                 |

Зробити висновки.

## Тема 13. Статистика посівних площ та багаторічних насаджень

### Питання до розгляду:

- 13.1. Завдання статистики посівних площ та багаторічних насаджень.
- 13.2. Категорії посівних площ та їх економічне значення.
- 13.3. Класифікація культур по групам, особливості обліку посівних площ та багаторічних насаджень.
- 13.4. Показники структури, розміщення та динаміки посівних площ та багаторічних насаджень.
- 13.5. Джерела даних про посівні площі та багаторічні насадження.
- 13.6. Економіко-статистичний аналіз даних про посівні площі та багаторічні насадження.

### Методичні рекомендації:

**Посівна площа** є одним з найважливіших статистичних показників, що характеризують ефективність використання головного засобу сільськогосподарського виробництва – землі взагалі і ріллі зокрема, рівень концентрації і спеціалізації сільського господарства, стан і рівень розвитку галузі рослинництва. Від розміру посівних площ і врожайності сільськогосподарських культур залежить валове виробництво того чи іншого виду продукції рослинництва, оскільки остання безпосередньо визначається як добуток цих двох показників. У зв'язку з цим дані про розмір, склад, стан і рух посівної площі широко використовуються для розрахунку очікуваного і фактичного валового збору і врожайності сільськогосподарських культур, а також визначення витрат насіннєвого і посадкового матеріалу, праці та коштів на обробіток, догляд і збирання посівів, розрахунку потреби в робочій силі й техніці, грошових надходжень, доходів тощо.

### Основні завдання статистики посівних площ:

- визначення розмірів площі по окремим культурам та виявлення резервів їх розширення;
- визначання та вивчення структури посівних площ та її вплив на збільшення валових зборів сільськогосподарських культур;
- вивчення динаміки посівних площ за окремими категоріями господарств і в територіальному аспекті;
- вивчення впливу концентрації посівів на економічні показники розвитку відповідних галузей рослинництва.

**Багаторічними насадженнями** сільськогосподарського призначення називаються насадження штучної посадки дерев, кущів і трав'янистих рослин, які вирощуються для отримання продукції протягом тривалого часу.

Продукція багаторічних насаджень виражається у вигляді плодів, ягід, винограду, технічної сировини (хміль і чайний лист), кормів для тутового шовкопряда і посадкового матеріалу.

До багаторічних насаджень сільськогосподарського призначення належать також квітникові та декоративні культури, вирощувані для отримання спеціальної продукції, а також плодоягідні розсадники, призначені для вирощування посадкового матеріалу.

Лісові насадження, призначені для отримання деревини, полезахисні смуги, лісові смуги для захисту доріг, вітрозахисні і водозахисні посадки та інші багаторічні насадження несільськогосподарського призначення не відносяться до багаторічних насаджень сільськогосподарського призначення, а належать до іншої галузі матеріального виробництва – лісового господарства.

Дикорослі плодові насадження, а також культурні багаторічні насадження, не призначені для отримання сільськогосподарської продукції (наприклад, культурні плодові дерева в лісозахисних смугах), до складу багаторічних насаджень сільськогосподарського призначення не включається.

Багаторічні насадження представлені деревними та чагарниковими рослинами, крім суниці і полуниці, які належать до трав'яних рослин. Плодово-ягідні та виноградні насадження розміщуються на відокремлених масивах у рядах, міжряддях або без заздалегідь установленого порядку, безсистемно, а також можуть бути деревами або кущами, що стоять окремо.

На відміну від інших сільськогосподарських культур багаторічні насадження мають свої певні істотні особливості, в зв'язку з чим вони у складі сільськогосподарських угідь виділені в окрему категорію угідь:

- вони вирощуються на визначеній земельній ділянці й на тривалий час прикріплені до неї своїми коріннями;
- вони починають давати продукцію лише через кілька років після посадки і використовуються протягом тривалого часу;
- їх відтворення пов'язане з попереднім вирощуванням посадкового матеріалу, що потребує великих матеріальних витрат, відшкодування яких починається через кілька років, після вступу їх у період плодоносіння;
- вони знаходяться в експлуатації протягом тривалого часу і входять до складу основних виробничих фондів сільськогосподарського призначення.

**Завдання статистики зводяться до:**

- встановлення загального обсягу багаторічних насаджень з розподілом за формами власності, категоріями господарств;
- визначення розміру багаторічних насаджень в плодоносному віці;
- вивчення породного складу насаджень за окремими групами та в динаміці;
- визначення вікового складу багаторічних насаджень та показників зрідженості;
- обліку показників, що характеризують використання площ під багаторічними насадженнями.

**Статистика сільського господарства виділяє такі категорії посівних площ:** засіяну; весняну продуктивну; збиральну; фактично зібрану.

**Засіяна категорія** – це площа, на яку було висіяне насіння сільськогосподарських культур. До складу цієї площі входять посіви не тільки основних культур, а й посіви проміжних, ущільнених, повторних (пожнивних) посівів, підпокровні посіви багаторічних трав, посіви в міжряддях молодих садів, попередні посіви на розораних луках і пасовищах з метою залуження, пересів посівів загиблих культур та ін. Засіяна площа має повторний облік і може бути більше фактичних розмірів земельних угідь.

Залежно від завдань, які поставлені при визначенні розмірів засіяної площі, розрізняють: засіяну площу в поточному році й засіяну площу під урожай поточного

року. До засіяної площі в поточному році включають всі площі, на яких проводився посів навесні (влітку) і восени поточного календарного року. До засіяної площі під урожай поточного року входять посіви озимих культур, поведені восени минулого року, посіви ярих культур проведені весною поточного року (включаючи пересів загіблх озимих та ярих культур), а також посіви багаторічних трав (покривні та безпокривні), проведені влітку і восени минулого року.

Якщо на окремих площах протягом періоду, за який проводиться розрахунок засіяної площі, сівба насіння відбувається два рази (сівба основної і підпокривної культури, пересів загіблх озимих та ярих культур, пожнивні посіви та ін.), то такі посіви двічі включаються в підрахунок засіяної площі.

Дані щодо засіяної площі використовуються для визначення потреби в насінні і садильному матеріалі, трудових і матеріальних ресурсах, техніці, складання плану посівних робіт тощо. Оскільки засіяна площа містить деякий повторний облік площ (одна і та сама площа може обліковуватися кілька разів), урожайність на цю площу не розраховують.

**Весняна продуктивна** – це площа, яка зайнята продуктивними посівами на момент закінчення сівби ярих культур. До складу цієї площі включають площі: озимих посівів восени минулого року і багаторічних трав минулих років (укісна площа багаторічних трав), за відрахуванням площі цих культур, що загинули до кінця сівби ярих культур; ярих посівів поточного року, включаючи пересів загіблх озимих і багаторічних трав минулих років і посіви ярих під зиму; попередніх культур на поліпшених луках і пасовищах; у міжряддях садів; посіви багаторічних технічних (лікарських і ефіроолійних), що збереглися, та овочевих культур.

Весняна продуктивна площа – це площа, з якої передбачається одержання продукції в поточному році. Повторний облік посівних площ при визначенні весняної продуктивної площі не допускається: одна й та сама площа може бути облікована тільки один раз.

Тому в цю площу не включаються посіви проміжних, пожнивних (повторних), ущільнених (окрім посівів в міжряддях молодих садів) культур, підпокривних багаторічних трав, оскільки вони не займають самостійної площі і збирати їх у поточному році не будуть (збирають урожай тільки основної покривної культури), падалицю (самосів), адже вони, власне, є дикорослими культурами, і посіви на зелене добриво (сидеральні культури), тому що вони не призначені для одержання продукції, а є лише особливим видом агротехнічних заходів, які підвищують урожайність наступних культур.

Розмір весняної продуктивної площі встановлюється навесні. Протягом періоду вирощування сільськогосподарських культур весняна продуктивна площа може змінюватися як за величиною, так і за структурою: влітку проводять повторні (пожнивні) посіви, можливою є літня загибель посівів. Наприклад, частину посівів кукурудзи, призначених на силос, залишають до повного дозрівання і збирають на зерно. Раніше (у весняній продуктивній площі) ці посіви були в групі кормових культур, а фактично обліковуватимуться в групі зернових культур. Тому розмір весняної продуктивної площі, встановленої навесні, уточнюють влітку і восени у відповідності з фактичним використанням культур. Таку площу називають уточненою весняною продуктивною площею. При цьому літня загибель посівів з весняної продуктивної площі не виключається.

Слід мати на увазі, що розміри весняної продуктивної площі озимих і ярових культур непорівнянні, бо при визначенні цієї площі по озимих виключають площу озимих, які загинули в осінньо-зимовий та весняний період. Тому при аналізі посівних площ розраховують коефіцієнт, який характеризує відношення весняної продуктивної площі й засіяної площі (тобто до загальної площі посівів з урахуванням загибелі озимих в осінньо-зимовий та весняний період).

**Збиральна площа** – це площа, на якій у поточному році має проводитись збирання врожаю сільськогосподарських культур, її розмір визначають перед початком збирання шляхом вилучення з весняної продуктивної площі: а) площ, на яких посіви загинули в період між закінченням весняної сівби та початком збирання; б) площ безпокровних багаторічних трав, якщо ці трави в рік сівби не дають урожаю; в) площ, використаних на випас. До отриманого залишку додають площі проміжних і повторних (пожнивних) посівів, що збиратимуться і не використовуватимуться іншим способом, а також площа посівів, продукція яких була використана на зелену підкормку тваринам. У збиральну площу не включають посіви на зелене добриво.

Збиральна площа використовується в розрахунках, пов'язаних з визначенням потреби господарств у збиральних машинах та іншій техніці, паливно-мастильних матеріалах, робочій силі, для складання графіка збирання тощо.

**Фактично зібраною площею** називається площа, на якій проведені збиральні роботи. Ця площа може не співпадати із збиральною площею на величину посівів, не зібраних за різними причинами (несприятливі метеорологічні умови, безгосподарність, використання посівів на випас худобі, раніше призначених для збирання тощо). Співставлення фактично зібраної площі зі збиральною площею дає уявлення про те, як господарства впорались із збиранням урожаю.

Урожайність сільськогосподарських культур визначають з розрахунку на фактичну зібрану площу. В деяких розрахунках використовується ще одна категорія посівних площ – площа, зайнята під посів, – під якою розуміють весняну продуктивну площу з додаванням до неї непересіяної площі загиблих озимих культур і посівів на зелене добриво. Ця категорія посівних площ характеризує площу, відведену під посів. Її використовують для визначення ступеня використання орних земель.

### **Економіко-статистичний аналіз даних про посівні площі**

1. Аналіз структури посівних площ – метод відносних величин (відносна величина структури).

2. Вивчення динаміки посівних площ – метод відносних величин (відносна величина динаміки). Для вивчення динаміки посівних площ використовуються також індекси.

$$i = \frac{s_1}{s_0} \quad I = \frac{\sum s_1}{\sum s_0}$$

Динаміку вивчають також використовуючи методи виявлення тенденції у вивченні посівних площ (укрупнення періодів, ковзна середня, метод аналітичного вирівнювання). При вивченні динаміки посівних площ обов'язковою умовою є повна співставленість даних у часі, просторі та по змісту.

3. Аналіз ефективності використання ріллі під посів.

$$\text{Коефіцієнт використання ріллі під посів} = \frac{\text{Посівна площа}}{\text{Рілля}}$$

4. Аналіз концентрації посівів. Використовується метод статистичних групувань та кореляційний аналіз.

#### Економіко-статистичний аналіз даних про багаторічні насадження

1. Вивчення структури насаджень за видами, породами, сортами та віком – метод відносних величин (відносна величина структури).

2. Вивчення динаміки багаторічних насаджень за окремими категоріями господарств і в цілому – метод відносних величин (відносна величина динаміки). Для вивчення динаміки використовуються також індекси.

3. Аналіз зміни валового збору плодів, ягід від інших факторів, які впливають на його величину. Використовується індексний аналіз.

4. Визначення недобору врожаю (втрат) за рахунок зрідженості багаторічних насаджень.

#### Завдання:

##### Задача 1

Використовуючи дані, приведені в таблиці 13.1 визначити категорії посівних площ (таблиця 13.2).

Встановити показники збереження посівів під врожай даного року, втрати врожаю зерна від загибелі озимих, якщо середня врожайність озимих склала 40 ц, а ярих – 25 ц.

**Таблиця 13.1 – Дані для розрахунку основних категорій посівних площ, га**

| Культури                          | Час сівби         | Варіанти |      |      |      |      |
|-----------------------------------|-------------------|----------|------|------|------|------|
|                                   |                   | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Озимі зернові                     | осінь 201_р.      | 1100     | 1500 | 1800 | 2000 | 2200 |
| Загинуло озимих                   | осінь-зима 201_р. | 100      | 150  | 200  | 200  | 300  |
| Пересів ярими культурами          | весна 201_р.      | 100      | 150  | 200  | 200  | 300  |
| Ярі зернові (без пересіву озимих) | весна 201_р.      | 600      | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| з них                             |                   |          |      |      |      |      |
| ячмінь                            | весна 201_р.      | 100      | 250  | 350  | 350  | 400  |
| овес                              | весна 201_р.      | 60       | 150  | 150  | 150  | 100  |
| горох                             | весна 201_р.      | 40       | 50   | 50   | 40   | 50   |
| кукурудза                         | весна 201_р.      | 30       | 50   | 40   | 50   | 50   |
| овочі                             | весна 201_р.      | 20       | 10   | 20   | 20   | 15   |
| технічні                          | весна 201_р.      | 300      | 400  | 400  | 510  | 600  |
| картопля                          | весна 201_р.      | 50       | 90   | 90   | 80   | 85   |
| Пожнивні                          | літо 201_р.       | 20       | 40   | 50   | 80   | 50   |
| Багаторічні трави:                |                   |          |      |      |      |      |
| безпокровні                       | літо 201_р.       | 100      | 100  | 150  | 160  | 200  |
| підпокровні                       | літо 201_р.       | 200      | 200  | 200  | 200  | 200  |
| Укісна площа                      | минулі роки       | 300      | 300  | 300  | 400  | 400  |
| Сідеральні (люпин)                | весна 201_р.      | -        | -    | 20   | -    | -    |
| Загинуло:                         |                   |          |      |      |      |      |
| горох                             | літо 201_р.       | 2        | 3    | 5    | 3    | 3    |
| Залишилось незібраних посівів:    |                   |          |      |      |      |      |
| овочі                             | осінь 201_р.      | 2        | 1    | 2    | 2    | 1    |
| озимі                             | осінь 201_р.      | 1100     | 1600 | 1850 | 2100 | 2300 |
| Всього посівів                    | X                 |          |      |      |      |      |



**Таблиця 13.2 – Розрахунок основних категорій посівних площ, га**

| Культура                             | Час сівби    | Площа,<br>га | Категорії посівних площ |          |                        |           |                     |
|--------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|----------|------------------------|-----------|---------------------|
|                                      |              |              | Засіяна                 |          | Весняна<br>продуктивна | Збиральна | Фактично<br>зібрана |
|                                      |              |              | під<br>врожай<br>201_р. | в 201_р. |                        |           |                     |
| Озимі зернові                        | осінь 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Загинуло озимих                      | осінь - зима |              |                         |          |                        |           |                     |
| Пересів на площі<br>загиблих ярими   | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Ярі зернові (без<br>пересіву озимих) | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| З них:                               |              |              |                         |          |                        |           |                     |
| ячмінь                               | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| овес                                 | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| кукурудза                            | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Цукровий буряк                       | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Картопля                             | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Овочі                                | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Кормові                              | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Багаторічні трави:                   |              |              |                         |          |                        |           |                     |
| безпокровні                          | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| підпокровні                          | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| укісна площа                         | минулі роки  |              |                         |          |                        |           |                     |
| Пожнивні                             | літо 201_р.  |              |                         |          |                        |           |                     |
| Сідеральні                           | весна 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Озимі_____                           | осінь 201_р. |              |                         |          |                        |           |                     |
| Всього                               |              |              |                         |          |                        |           |                     |

Зробити висновки.

### Задача 2

Використовуючи дані, приведені в таблиці 13.3 визначити структуру посівних площ та проаналізувати дані показники в динаміці. Зробити висновки.

### Задача 3

В саду площею 20 га нараховано 6880 дерев зерняткових порід і 6104 кісточкових. Крім того, встановлено випадів дерев зерняткових – 320, кісточкових – 296. Нормативна щільність посадки складає: зерняткових – 600, кісточкових – 800.

Визначити фактичну площу насаджень, ступінь використання господарством площ під багаторічними насадженнями, фактичну щільність посадки.

**Таблиці 13.3 – Посівні площі сільськогосподарських культур в господарствах в Україні, тис. га**

| Культури   | 2000 р. | 2005 р. | 2010 р. | 2015 р. | 2019 р. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Культури сільськогосподарські                          |         |         |         |         |         |
| Культури зернові та зернобобові                        |         |         |         |         |         |
| озимі  |         |         |         |         |         |
| у тому числі   |         |         |         |         |         |
| пшениця  | 5316    | 6185    | 6137    | 6696    | 6650    |
| жито   | 668     | 622     | 286     | 150     | 115     |
| ячмінь   | 340     | 482     | 1481    | 1058    | 1058    |
| ярі  |         |         |         |         |         |
| у тому числі   |         |         |         |         |         |
| пшениця  | 303     | 480     | 314     | 171     | 167     |
| ячмінь   | 3645    | 4018    | 3024    | 1768    | 1555    |
| овес   | 521     | 468     | 326     | 213     | 183     |
| кукурудза на зерно                                     | 1364    | 1711    | 2709    | 4123    | 5005    |
| просо  | 437     | 141     | 95      | 112     | 92      |
| гречка   | 574     | 426     | 225     | 133     | 69      |
| рис  | 26      | 21      | 29      | 12      | 11      |
| культури зернобобові                                   |         |         |         |         |         |
| з них  |         |         |         |         |         |
| горох  | 307     | 326     | 305     | 170     | 254     |
| вика   | 54      | 44      | 32      | 14      | 6       |
| Культури технічні                                      |         |         |         |         |         |
| у тому числі   |         |         |         |         |         |
| бурак цукровий фабричний                               | 856     | 652     | 501     | 237     | 222     |
| соняшник   | 2943    | 3743    | 4572    | 5105    | 5928    |
| soя  | 65      | 438     | 1076    | 2158    | 1609    |
| ріпак і кольза   | 214     | 207     | 907     | 682     | 1282    |
| льон-довгунець   | 23      | 25      | 1       | 2       | 1       |
| Картопля, культури овочеві та баштанні<br>продовольчі  |         |         |         |         |         |
| у тому числі   |         |         |         |         |         |
| картопля   | 1629    | 1514    | 1408    | 1291    | 1309    |
| культури овочеві відкритого ґрунту (без<br>насінників) | 538     | 465     | 462     | 440     | 446     |
| Культури кормові                                       |         |         |         |         |         |
| у тому числі   |         |         |         |         |         |
| коренеплоди кормові                                    | 285     | 294     | 244     | 213     | 192     |
| кукурудза кормова                                      | 1920    | 774     | 473     | 309     | 243     |
| трави однорічні  | 1765    | 891     | 583     | 393     | 312     |
| трави багаторічні                                      | 2985    | 1702    | 1238    | 1027    | 921     |

## Тема 14. Статистика урожаю та урожайності

### Питання до розгляду:

- 14.1. Завдання статистики урожаю та урожайності.
- 14.2. Показники урожаю і урожайності та способи їх визначення.
- 14.3. Способи визначення втрат урожаю.
- 14.4. Показники якості продукції рослинництва.
- 14.5. Джерела даних про урожай і урожайність, їх економіко-статистичний аналіз.

### Методичні рекомендації:

**Урожай** – загальний обсяг продукції, зібраної з усієї площі посіву окремих сільськогосподарських культур (валовий збір).

**Урожайність** – середній обсяг продукції з одиниці посівної площі (в розрахунку на 1 га або на 1 кв.м).

### Основні завдання статистики:

1. збирання і аналіз даних про розміри урожаю і урожайності сільськогосподарських культур;
2. розробка системи показників урожаю і урожайності;
3. забезпечення своєчасного і точного визначення обсягів і структури валових зборів і рівня урожайності по культурах і групах однорідних культур у розрізі окремих категорій і виробничих типів господарств та адміністративних підрозділів (районів, областей, регіонів і по країні в цілому), зон, підзон і т.п.;
4. дослідження відмінностей у рівнях урожаю і урожайності в динаміці, за територією та порівняно з планом і минулими періодами;
5. аналіз і оцінка ефективності різних факторів, що впливають на урожай і урожайність;
6. визначення втрат при збиранні, доробці й транспортуванні урожаю і способів їх усунення; виявлення невикористаних резервів подальшого збільшення валових зборів, підвищення урожайності сільськогосподарських культур і продукції рослинництва в цілому;
7. узагальнення передового досвіду вирощування високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур та ін.

### Розрізняють такі показники урожаю:

- видовий урожай,
- урожай на пні перед початком своєчасного збирання,
- фактичний збір;
- чистий збір.

**Видовий урожай** – це очікуваний урожай при даному конкретному стані посівів у припущенні, що наступні фази розвитку рослин не змінять результат, умови подальшого розвитку культури будуть нормальними, середніми, кожному даному рівню стану посівів відповідатиме певний розмір очікуваного урожаю. По суті, це ще не урожай (продукції ще немає), а тільки оцінка стану посівів з точки зору можливої їх продуктивності, знання якого важливі для організації догляду за рослинами, збирання і використання продукції. Ще не завершені ні біологічний процес розвитку рослин, ні економічний процес виробництва.

Визначення видового урожаю, або «видів на урожай», широко використовується в господарській практиці. Воно може проводитися багаторазово залежно від потреб, наприклад, по озимих культурах восени, навесні та влітку.

Видовий урожай визначають спеціалісти агрономічного профілю на око шляхом експертної оцінки стану посівів на різних стадіях розвитку рослин, що передують стадії повної стиглості.

На ранніх стадіях вегетації оцінка полягає в якісній характеристиці стану посівів на окремих ділянках: відмінні, добрі, середні, погані та в розрахунку середньозважених оцінок усього посіву культури або групи однорідних культур.

На більш пізніх стадіях при оцінці видів на урожай застосовують кількісні характеристики. Оцінка видів на урожай на цій стадії використовується для розрахунку очікуваного валового збору.

**Урожай на пні перед початком своєчасного збирання** – це фактично вирощений, але ще не зібраний урожай. Біологічний процес формування урожаю вже завершений, але не повністю закінчений економічний процес (урожай ще треба зібрати). Визначається рівень цього урожаю експертним, інструментальним (накладанням проб-метрівки і т.п.) і розрахунковим (фактичний збір плюс дійсні витрати при збиранні) способами. Розрахований такими способами урожай на пні перед початком своєчасного збирання може відрізнятися від дійсної величини цього урожаю на величину втрат при збиранні й доробці продукції, тобто доведення її до нормальних кондицій.

**Фактичний (амбарний) урожай** – це отриманий (зібраний) і оприбуткований урожай. Повністю завершені біологічний і економічний процеси вирощування сільськогосподарських культур. Від урожаю на пні він відрізняється на величину втрат.

Фактичний збір урожаю (валовий збір) визначають шляхом безпосереднього зважування, обміру і підрахунку продукції в період збирання і після його завершення. **Розрізняють три показники фактичного урожаю:**

**1. У початково-оприбуткованій (фізичній) вазі**, одержаній у процесі збирання урожаю, тобто без скидання на наступні відходи. В цій вазі сільськогосподарські підприємства під час збирання обліковують фактичний збір по ряду культур (зернові, соняшник тощо). Ця вага раніше називалася бункерною. Такий облік необхідний для контролю за подальшим рухом продукції. Проте через значне коливання вологості й засміченості зерна, насіння соняшника та іншої продукції цей показник не цілком порівнянний. Для порівняння урожаю більш правильно користуватися іншим показником.

**2. У вазі після доробки**, тобто за відрахуванням відходів і усушки (зайвої вологи). Ця вага більш точно характеризує обсяг отриманої продукції, продуктивності праці тощо. Повністю завершений весь процес виробництва. Урожай після доробки визначається безпосереднім суцільним обліком. В даний час це основний показник урожаю. До 1990 року основним у статистиці був показник урожаю в початково-оприбуткованій вазі, який суттєво (на 9-12%) завищував рівень урожаю і урожайності.

**3. У вазі в перерахунку на стандартні показники якості.** Необхідність застосування цього показника урожаю зумовлена тим, що продукція, очищена від відходів, може відрізнятися за рівнем вологості. Тому для точних відомостей

фактичний збір після доробки перераховують на стандартні показники якості (стандартну вологість тощо). Це є підсумковий урожай при однаковій (стандартній) якості продукції.

В аналітичних цілях використовується також показник **чистого збору** – величина урожаю після доробки за мінусом насіння на всю засіяну площу даної культури. Це заново вирощена протягом року продукція. Показник чистого збору розраховується тільки для культур, продукція яких безпосередньо може бути використана на насіння (зернові, зернобобові, соняшник, картопля та ін.). Чистий збір більш правильно характеризує продуктивність сільськогосподарських культур, оскільки по окремих культурах має місце осінньо-зимова і весняна загибель посівів, що зумовлює втрату відповідної кількості насіння.

**Відповідно до показників урожаю розрізняють:**

- видову урожайність,
- урожайність на пні перед початком своєчасного збирання,
- фактичну урожайність.

**Урожайність сільськогосподарських культур** може бути розрахована на різні категорії посівних площ: фактично зібрану, збиральну і весняну продуктивну. Під час збирання урожайність розраховують на фактично зібрану площу, з якої безпосередньо отримують урожай. Однак з метою аналізу використання посівних площ виникає потреба розрахунку урожайності на одиницю збиральної і весняної продуктивної площі. Урожайність з розрахунку на збиральну і весняну продуктивну площу може бути менше ніж на фактично зібрану площу (фактично зібрана площа менше збиральної на величину незібраної площі й менше весняної продуктивної площі на величину незібраної площі та площі літньої загибелі посівів), а тому й урожайність з розрахунку на ці категорії посівних площ буде менша на величину недобору продукції з цих незібраних площ.

Урожай безпосередньо отримують з фактично зібраної площі. З урахуванням цієї площі обчислюють урожайність при складанні оперативної статистичної звітності, в якій є дані тільки про фактичну зібрану площу.

Разом з тим у зв'язку з наявністю чотирьох облікових посівних площ (засіяна, весняна продуктивна, збиральна і фактична зібрана), які за своїми розмірами не збігаються, постає питання: на яку з цих категорій посівних площ слід розраховувати урожайність сільськогосподарських культур.

Слід зазначити, що до 1992 року у вітчизняній статистиці урожайність обчислювалась у розрахунку на 1 га весняної продуктивної площі, в той час як у більшості країн світу вона визначалася на гектар фактичної зібраної площі. У зв'язку з переходом вітчизняної статистики на міжнародні статистичні стандарти і для забезпеченості порівнянності статистичних показників сільського господарства з аналогічними показниками міжнародної статистики державні органи статистики здійснили необхідні перерахунки урожайності на підставі фактично зібраної площі.

У зв'язку з цим у даний час основним показником в аналізі й плануванні є урожайність з розрахунку на 1 га фактично зібраної площі.

У практиці сільськогосподарських підприємств і статистичних органів середня урожайність сільськогосподарських культур визначається як відношення валового збору з основних, повторних і міжрядних посівів до фактично зібраної площі. У вітчизняній статистиці урожайність вимірюють у центнерах з гектара (ц/га).

В овочівництві закритого ґрунту урожайність визначають з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> інвентарної й оборотної площі. Урожайність з 1 м<sup>2</sup> інвентарної площі дорівнює урожайності з 1 м<sup>2</sup> оборотної площі, помноженої на коефіцієнт обороту площ, у плодівництві та хмелярстві урожайність розраховують на 1 га плодоносних насаджень, а також на одне дерево або кущ.

По сіножатях і травах на зелений корм визначають збір з 1 га в цілому, в середньому на один укіс і кількість укосів.

Урожайність визначається для кожної культури окремо по основній і побічній продукції (зерно і солома, корені та бадилля), основній і спряженій продукції (насіння і волокно льону-довгунця, насіння і сіно трав), а також у перерахунку на основну продукцію.

За групами однорідних культур (зернові, овочеві, плодові та ін.) визначається середня зважена урожайність, так звана урожайність із «строкатого» гектара:

Рівень урожайності зі «строкатого» гектара залежить не тільки від урожайності кожної культури, а й від співвідношення площ цих культур, тобто від внутрішньої структури посівів тієї або іншої групи однорідних культур.

Основні напрямлення економіко-статистичного аналізу:

1. Визначення ступеня виконання виробничих програм по урожайності та валовим зборам сільськогосподарських культур.
2. Вивчення динаміки валових зборів та урожайності.
3. Виявлення резервів збільшення валових зборів та факторів, які впливають на їх величини.
4. Вивчення виходу продукції з 1 га земельної площі.

Індексний аналіз валового збору та факторів, які на нього вплинули. Екстенсивним фактором впливу на обсяг валового збору є площа посіву кожної окремої культури, інтенсивним фактором – урожайність.

$$\text{Індекс валового збору } I_{y\Pi} = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum y_0 \Pi_0} \quad \Delta_{y\Pi} = \sum y_1 \Pi_1 - \sum y_0 \Pi_0$$

$$\text{Індекс урожайності } I_y = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum y_0 \Pi_1} \quad \Delta_y = \sum y_1 \Pi_1 - \sum y_0 \Pi_1$$

$$\text{Індекс посівних площ } I_{\Pi} = \frac{\sum \Pi_1}{\sum \Pi_0} \quad \Delta_{\Pi} = (\sum \Pi_1 - \sum \Pi_0) * y_0$$

$$\text{Індекс структури } I_{cnp} = \frac{\sum y_0 \Pi_1}{y_0 \sum \Pi_1} \quad \Delta_{cnp} = \sum y_0 \Pi_1 - \bar{y}_0 \sum \Pi_1$$

Для аналізу зміни середньої врожайності в динаміці використовуються індекси урожайності перемінного та змінного складу, структурних зрушень.

Індекс урожайності перемінного складу:

$$I_y = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} / \frac{\sum y_0 \Pi_0}{\sum \Pi_0}$$

Індекс урожайності постійного складу:

$$I_y = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} / \frac{\sum y_0 \Pi_1}{\sum \Pi_1}$$

Індекс структурних зрушень:

$$I_{стр} = \frac{\sum y_0 \Pi_1}{\sum \Pi_1} / \frac{\sum y_0 \Pi_0}{\sum \Pi_0}$$

### Завдання:

#### Задача 1

Індексний аналіз врожаю та врожайності (таблиця 14.1).

1. Розрахувати індивідуальні індекси урожайності зернових і зернобобових культур.

2. Встановити зміну валового збору в звітному періоді в порівнянні з базисним, в тому числі за рахунок факторів: урожайності, розміру і структури посівних площ.

3. Визначити зміну середньої врожайності зернових і зернобобових культур, в тому числі за рахунок урожайності окремих культур (агротехніки) і структури посівних площ.

Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах.

Показати взаємозв'язок індексів і приростів. Зробити висновки.

**Таблиця 14.1 – Вихідні та розрахункові дані індексного аналізу**

| Назва культур      | Площа збирання, га |         | Урожайність, ц/га |       | Валовий збір, ц |             |             |
|--------------------|--------------------|---------|-------------------|-------|-----------------|-------------|-------------|
|                    | $\Pi_0$            | $\Pi_1$ | $y_0$             | $y_1$ | $y_0 \Pi_0$     | $y_1 \Pi_1$ | $y_0 \Pi_1$ |
| Озима пшениця      | 345                | 500     | 33,32             | 40,50 |                 |             |             |
| Озиме жито         | 120                | 150     | 23,56             | 20,20 |                 |             |             |
| Озимий ячмінь      | 640                | 620     | 35,36             | 30,55 |                 |             |             |
| Ярий ячмінь        | 240                | 160     | 29,56             | 25,47 |                 |             |             |
| Кукурудза на зерно | 50                 | 120     | 25,67             | 29,32 |                 |             |             |
| Просо              | 12                 | 18      | 18,74             | 20,59 |                 |             |             |
| Гречка             | 90                 | 23      | 16,96             | 18,55 |                 |             |             |
| Горох              | 5                  | 17      | 20,47             | 23,36 |                 |             |             |
| Разом              |                    |         |                   |       |                 |             |             |

#### Задача 2

Провести індексний аналіз зміни валового збору (таблиця 14.2) за рахунок зміни урожайності, розміру та структури посівних площ.

Визначити зміну середньої врожайності овочевих культур за рахунок зміни урожайності окремих культур та структури посівних площ.

Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах.

Показати взаємозв'язок індексів і приростів. Зробити висновки.

**Таблиця 14.2 – Вихідні дані індексного аналізу**

| Культури | Урожайність, ц з 1 га |             | Посівна площа, га |             |
|----------|-----------------------|-------------|-------------------|-------------|
|          | базисний рік          | звітний рік | базисний рік      | звітний рік |
| Огірки   | 220                   | 250         | 90                | 84          |
| Помідори | 180                   | 190         | 120               | 142         |
| Морква   | 330                   | 290         | 85                | 90          |
| Буряк    | 250                   | 300         | 115               | 98          |

### Задача 3

Провести індексний аналіз зміни валового збору (таблиця 14.3) за рахунок зміни урожайності, розміру та структури площ плодово-ягідних насаджень у плодоносному віці.

Визначити зміну середньої врожайності плодових культур за рахунок зміни урожайності окремих культур та структури площ плодово-ягідних насаджень у плодоносному віці.

Розрахунки провести у відносних та абсолютних величинах.

Показати взаємозв'язок індексів і приростів. Зробити висновки.

**Таблиця 14.3 – Вихідні дані індексного аналізу**

| Види плодових насаджень | Урожайність, ц з 1 га |             | Площа плодово-ягідних насаджень у плодоносному віці, га |             |
|-------------------------|-----------------------|-------------|---|-------------|
|                         | базисний рік          | звітний рік | базисний рік  | звітний рік |
| Яблуна                  | 150                   | 165         | 250   | 300         |
| Груша                   | 105                   | 97          | 80  | 80          |
| Абрикоси                | 90                    | 102         | 14  | 19          |
| Сливи                   | 50                    | 87          | 36  | 47          |



**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Беркита К.Ф. Економічна статистика : навч. посібник. Київ : ВД Професіонал, 2004. 208 с.
2. Головач А.В., Єріна А.М., Козирев О.В. Статистика : підручник. Київ : Вища школа, 2011. 448 с.
3. Гончарук О.А. Основи статистики: навч. посібник. Київ : ТОВ Центр учбової літератури, 2004. 148 с.
4. Василенко Г.Т. Теорія математичної обробки геодезичних вимірів : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 1994. 118 с.
5. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні : навч. посібник / Кузьменко Е.Д., Журавель О.М., Давибіда Л.І. та ін. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. 703 с.
6. Горкавий В.К. Статистика : підручник. Київ : Вища школа, 1995. 415 с.
7. Горошанська О.О. Статистика : практикум. Харків : Харк. держ. університет харчування та торгівлі, 2017. 133 с.
8. Кравченко Л.І. Економічна статистика : навч. посібник. Львів : Новий Світ-2000, 2004. 364 с.
9. Лугінін О.Є., Білоусова С.В. Статистика : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 580 с.
10. Лугінін О.Є., Фомішин С.В. Статистика національної економіки та світового господарства : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 502 с.
11. Лугінін О.Є. Статистика : підручник. 2-ге видання перероблене і доповнене. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 608 с.
12. Мармоза А.Т. Статистика сільського господарства : навч. посібник. Київ : Ельга-Н, 2007. 696 с.
13. Мармоза А.Т. Теорія статистики : підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 592 с.
14. Опря А.Т. Статистика : навч. посібник. Київ : ЦНЛ, 2005. 472 с.
15. Самойлик К.Д. Статистика : опорний конспект лекцій. Миколаїв, 2004. 73 с.
16. Статистика : навчальний посібник / Котикова О.І., Христенко О.А., Кравченко А.С., Коваленко Г.В. Миколаїв : МНАУ, 2016. 427 с.
17. Статистика : метод. реком. та завдання для практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальностей 281 «Публічне управління та адміністрування», 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 073 «Менеджмент» денної та заочної форми навчання / уклад. : Христенко О.А., Крилова І.Г., Коваленко Г.В. Миколаїв : МНАУ, 2018. – 105 с.
18. Теоретичні основи державного земельного кадастру : навч. посібник / Ступень М.Г., Гулько Р.Й., Микула О.Я. та ін.; за заг. ред. М.Г. Ступеня. Львів : «Новий Світ-2000», 2006. 336 с.
19. Ткач Є.І., Сторожук В.П. Загальна теорія статистики : підручник. 3-те вид. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 442 с.
20. Чекотовський В.В. Основи статистики сільського господарства : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2000. 432 с.



Навчально-методичне видання

## **СТАТИСТИКА**

Методичні рекомендації

### **Укладачі:**

Шебаніна Олена В'ячеславівна  
Клочан Віра Павлівна  
Клочан Ірина Володимирівна та ін.

Формат 60\*84/16. Ум.друк.арк. 5,12  
Тираж 10 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.