

Електронний посібник з дисципліни «Статистика»

для студентів спеціальностей
5.03050901 “Бухгалтерський облік”
5.03050801 “Фінанси і кредит”

Виконав викладач М.С. Трохимчук

Розділ I Теорія статистики

Тема №1.1. Предмет і методологічна база статистики

План заняття

1. Предмет статистики та її категорії.
2. Методологія статистики.
3. Організація статистики в Україні.

Походження терміну “Статистика”

- Термін “статистика” походить від латинського слова “status”, що в перекладі означає положення, стан явищ.
- Від кореня цього слова утворилось італійське слово “stato” – держава.
- Осіб, що володіли знаннями про устрій і стан справ у різних державах називали “statista”.
- Від цього ж кореня утворився іменник “statistika” – (певна сума знань, відомостей про державу).

Статистика як суспільна наука вивчає кількісну сторону масових суспільних явищ у нерозривному зв'язку з їх якісною стороною, досліджує кількісне вираження закономірностей суспільного розвитку в конкретних умовах місця і часу.

Предметом статистики є
кількісна сторона процесів і
явищ економічного, культурного,
політичного життя суспільства:

*розміри, обсяги, кількісні
співвідношення, темпи
розвитку, розповсюдження у
просторі і часі.*

Термін “статистика” **використовують у кількох** **значеннях:**

- **це дані, які характеризують масові суспільні явища;**
- **процес збирання, зберігання і оброблення даних про масові суспільні явища;**
- **це наука, яка вивчає величину, розміри і кількісну сторону масових суспільних явищ**

Із вивченням статистики тісно пов'язані такі основні терміни як:

- **статистичний показник** – це узагальнена числова характеристика будь-якого масового явища в поєднанні з його якісною визначеністю в конкретних умовах місця і часу.
 - бувають індивідуальні і зведені.
 - виражаються абсолютними і відносними величинами;
- **статистична закономірність** – це повторюваність, послідовність і порядок у масових соціально-економічних явищах;

- **статистична сукупність** - це множина одиниць подій або фактів, які об'єднуються однією якісною основою, але відрізняються між собою за рядом ознак; *(населення району, яке складається з окремих людей, що розрізняються за статтю, віком і ін. ознаками)*

ознака сукупності – властивість, характерна риса або особливість одиниць явищ, які можна спостерігати або вимірювати *(розмір земельної площі, кількість робітників);*

варіація ознаки - це відмінності у числових значеннях окремих одиниць сукупності.

Ознаки, які набувають різних значень або видозмін, називають **варіюючими**.

Статистика вивчає тільки ті ознаки, які варіюють.

Для вивчення свого предмету статистика розробляє і використовує різні методи, сукупність яких утворює статистичну методологію.

Статистика виявляє кількісні зміни суспільних явищ при використанні своїх специфічних методів, прийомів, способів. До таких методів належать:

- **Статистичне спостереження;**
- **Зведення і групування даних;**
- **Визначення абсолютних, відносних і середніх величин, показників варіації, динаміки;**
- **Використання вибіркового методу, табличного, і графічного методів.**

Статистичне дослідження складається з трьох послідовних етапів:

- 1. Статистичне спостереження.*
- 2. Зведення та групування статистичних даних.*
- 3. Аналіз статистичної інформації.*

Статистичне спостереження - забезпечує всебічність, повноту та представляємість початкової інформації.

Зведення та статистичне групування – дозволяє виділити у сукупності соціально-економічні типи.

Аналіз статистичної інформації - дозволяє перевірити причинно-наслідкові зв'язки явищ і процесів, визначити вплив та взаємодію різних факторів, оцінити ефективність прийнятих управлінських рішень, можливі економічні і соціальні наслідки створюваних ситуацій.

Організація статистичної роботи в різних галузях України здійснюється Державним комітетом статистики.

- Методична комісія держкомстату займається розробкою необхідної документації на державному рівні з питань організації статистичних служб на місцях, звітності, переписів населення України, методологій статистики.
- Держстатінформ утворено для розширення доступності, оперативності, надійності статистичної інформації при Держкомстаті.
- Держкомстат на місцях керує статистичною роботою регіональних органів статистики – обласними управліннями статистики, яким підпорядковані районні відділи статистики.

Тема №1.2. Статистичне спостереження

План заняття:

1. **Поняття про статистичне спостереження і вимоги до нього.**
2. **Програмно-методологічне та організаційне забезпечення статистичного спостереження.**
3. **Форми, види і способи спостереження.**
4. **Помилки спостереження та методи їх контролю.**

дослідження є статистичне спостереження.

Статистичне спостереження - це планомірний, науково-організований збір даних про явища і процеси суспільного життя шляхом реєстрації за заздалегідь розробленою програмою спостереження.

Основним завданням статистичного спостереження є забезпечення своєчасного та повного збору вірогідних, об'єктивних даних, необхідних для управління економікою та суспільним життям.

Зібрана в ході статистичного спостереження інформація має відповідати таким вимогам:

- Інформація повинна бути повною (повнота охоплених одиниць **сукупності**; **повнота** охоплення ознак).
- Вірогідність інформації – тобто арифметична точність та відповідність даних об'єктивній дійсності.
- Дані повинні бути порівнюваними, що необхідно для їх узагальнення та порівняння у просторі і часі.
- Своєчасність інформації. Несвоєчасна інформація є практично непотрібною.

До програмно-методологічних питань належать такі:

- Встановлення мети та завдання статистичного спостереження;
- Визначення об'єкта та одиниць сукупності спостереження;
- Розробка програми статистичного спостереження (програма спостереження – це перелік питань, на які треба одержати відповіді в процесі збирання статистичних зведень щодо кожної досліджуваної одиниці)
- Підготовка інструментарію спостереження;
- Додержання найважливіших принципів і правил проведення статистичного спостереження

Принципи і правила проведення статистичного спостереження:

- **Раціональне сполучення форм, видів і способів статистичного спостереження;**
- **Централізоване керівництво спостереженням;**
- **Одночасність та періодичність проведення спостереження;**
- **Неприпустимість помилок в процесі спостереження;**
- **Ретельна перевірка даних спостереження.**

Залежно від організації статистичного спостереження розрізняють дві основні форми:

- **Звітність** – це така форма спостереження, при якому відомості надходять у статистичні органи від підприємств у вигляді обов'язкових звітів про їх діяльність. Звітність – це основна і обов'язкова форма для кожного підприємства.
- **Спеціально організоване статистичне спостереження** - являє собою збирання відомостей за допомогою переписів, одночасних обліків і обстежень (перепис населення, устаткування, опитування та ін.).

Види спостереження:

● **За часом реєстрації** спостереження поділяється на:

- 1) **Поточне** – полягає в безперервному обліку фактів в міру їх виникнення (реєстрація народжень...);
- 2) **Періодичне** – проводиться регулярно через рівні проміжки часу (щорічні обліки худоби...);
- 3) **Одноразове** – проводять у разі потреби (переоцінка основних фондів...).

● **Залежно від ступеня охоплення** одиниць сукупності:

- 1) **Суцільне** – охоплює всі без винятку одиниці сукупності (перепис населення);
- 2) **Несуцільне** – при якому обстежують тільки частину одиниць сукупності (визначення якості насіння, жирності молока).

Несуцільне спостереження поділяють на такі види: *основного масиву, вибіркове, монографічне, анкетне.*

Статистичне спостереження здійснюється в такі три способи:

- **Безпосередній облік фактів** – це реєстрація даних на основі безпосереднього огляду, переліку, зважування (облік виконаних робіт);
- **Документальний спосіб** – ґрунтується на даних різноманітних документів первинного обліку (облік природного руху населення);
- **Опитування** – запис відповідей респондента на запитання, які є в статистичному формулярі. Буває експедиційне, кореспондентське, анкетне, опитування у формі реєстрації

Помилки спостереження – це розбіжності між даними спостереження і дійсним значенням показників

- Розрізняють помилки реєстрації і репрезентативності.
- Помилки реєстрації бувають випадкові і систематичні.
- Випадкові помилки реєстрації виникають внаслідок дії випадкових причин і відхиляють дані як у бік збільшення, так і у бік зменшення.
- Систематичні помилки реєстрації виникають як наслідок нечіткого формулювання програми спостереження. Вони бувають навмисними і ненавмисними.
- Помилки репрезентативності притаманні лише несучільному спостереженню і виникають тому, що обстежена частина сукупності не повністю відтворює склад сукупності в цілому.
- Помилки виявляють завдяки контролю даних статистичного спостереження, який буває:
 - Арифметичий – полягає у перерахунку всіх узагальнених показників.
 - Логічний – полягає у зіставленні відповідей із вже наявними знаннями, а також відповідей на взаємозв'язані питання.
(вік два роки, освіта – вища)

Тема №1.3. Зведення і групування статистичних даних

План заняття:

1. **Поняття про статистичне зведення, його зміст і завдання.**
2. **Статистичне групування, його суть, завдання і види.**
3. **Ряди розподілу, їх поняття та види.**
4. **Статистичні таблиці, їх види та правила оформлення.**

Статистичне зведення - являє собою сукупність прийомів, які дозволяють одержати узагальнюючі статистичні показники як зведені ознаки масових явищ, що характеризують стан, взаємозв'язки і закономірності розвитку явищ у цілому.

- За допомогою статистичного зведення розв'язують такі завдання:
 - 1) групування даних;
 - 2) розроблення системи показників для характеристики груп і всієї сукупності;
 - 3) обчислення групових і загальних показників;
 - 4) зведення результатів обчислення у статистичних таблицях

Статистичне зведення в широкому розумінні слова включає такий комплекс операцій:

- **Групування** даних статистичного спостереження, яке включає відбір групувальних ознак, визначення числа груп і величини інтервалу, формування груп і підгруп;
- **Підсумування** (зведення у вузькому розумінні) – підрахунок підсумків у групах і підгрупах і оформлення одержаного матеріалу в таблицях;
- Розрахунок на основі абсолютних показників **середніх і відносних величин**;
- **Табличне і графічне** оформлення результатів зведення та їх аналіз.

Отже, статистичне зведення – це первинне наукове оброблення даних спостереження для характеристики суспільного явища узагальнюючими показниками.

- **За складністю побудови зведення можуть бути простими** (*одержання зведеного підсумку по всьому масиву*) і складними (груповими).
- **За місцем проведення зведення може бути централізованим** (*всі первинні матеріали зосереджуються в одному місці*) і децентралізованим (*підсумкові дані одержують на основі їх обробки послідовними етапами*)

Для розподілу сукупності одиниць на однотипні групи в статистиці використовують **метод групування**

- Статистичне групування являє собою розчленування сукупності масових суспільних явищ на однотипні типові групи за суттєвими для них ознаками з метою всебічної характеристики їх стану, розвитку і взаємозв'язків.
- Статистичне групування є першим і важливим етапом статистичного зведення

За допомогою групувань вирішують такі завдання:

- Вивчення структури і структурних зрушень;
- Виявлення соціально-економічних типів і явищ;
- Дослідження взаємозв'язків і залежності між ознаками.

Відповідно до цих завдань групування поділяються на:

структурні, типологічні й аналітичні

Структурні групування характеризують структуру досліджуваної сукупності

- Групування населення України за статтю (01.01.2002р.)

| Населення | Чисельність населення, млн.чол. | В % до підсумку |
|-----------|---------------------------------|-----------------|
| Чоловіки | 22,5 | 46,5 |
| Жінки | 25,9 | 53,5 |
| Разом | 48,4 | 100 |

Типологічні групування дозволяють виділити найхарактерніші групи, типи явищ, з яких складається неоднорідна статистична сукупність; визначити істотні відмінності між **НИМИ**

- Групування господарств району за формою власності.

| Тип господарства | Роки | | |
|---------------------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 |
| Акціонерні с/г п-ва | 30 | 31 | 31 |
| Державні с/г п-ва | 6 | 5 | 5 |
| Фермерські с/г п-ва | 36 | 42 | 46 |

Аналітичні групування характеризують ступінь впливу одного фактора об'єкта на інший. Іноді враховується кілька ознак-факторів

● Залежність урожайності зернових культур від факторів

| Групи г-тв за урожайністю | Кількість господарств, од. | Середня урожайність, ц/га | Якість ґрунту, балів | Внесено мін. Добрив на 1га, ц | Припадає працівників на 100га ріллі, чол |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| I - до 25 | 16 | 22,1 | 52 | 1,41 | 15,6 |
| II - 25,1-30 | 21 | 27,7 | 58,2 | 1,64 | 17,4 |
| III - 30,1-35 | 38 | 32,6 | 69,4 | 2,12 | 17,5 |
| IV - понад 35 | 15 | 38,4 | 81,0 | 2,75 | 19,3 |
| У середньому | 90 | 31,5 | 67,7 | 2,07 | 17,3 |

При використанні методу групування

вирішують такі питання:

- 1. Вибір групувальної ознаки;**
- 2. Визначення кількості груп та величини інтервалу;**
- 3. Встановлення переліку показників, якими повинні характеризуватись виділені групи;**
- 4. Складання макетів таблиць, де будуть представлені результати групування;**
- 5. Обчислення абсолютних, відносних і середніх показників.**
- 6. Табличне і графічне оформлення результатів групування.**

Основою будь-якого групування є **ряд розподілу.**

- **Ряд розподілу** – це групування одиниць сукупності за однією ознакою. Він складається з двох елементів – **варіантів і частот.**

Варіанти – це окремі значення групувальної ознаки.

Частоти – числа, які показують, скільки разів повторюються окремі значення варіантів у сукупності.

Замість частоти може бути частка, виражена коефіцієнтом або процентом.

Накопичену частоту називають кумулятивною.

Залежно від групувальної ознаки ряди розподілу поділяються на:

- **Атрибутивні** – не мають кількісного виразу і реєструються у вигляді текстового запису.

Розподіл працівників підприємства за професіями:

| Професії | Чисельність працівників, чол. | % від загальної кількості |
|--------------|-------------------------------|---------------------------|
| Доярки | 18 | 22,5 |
| Водії | 14 | 17,5 |
| Трактористи | 20 | 25,0 |
| Телятниці | 14 | 17,5 |
| Адмінпапрат | 14 | 17,5 |
| РАЗОМ | 80 | 100 |

- **Варіаційні** – групувальна ознака виражена числами. Поділяються на **дискретні** та **інтервальні**. **Дискретні** варіаційні ряди засновані на величинах ознак, що мають цілі значення (наприклад розподіл сімей за кількістю дітей, розподіл студентів за оцінками).

Розподіл студентів за оцінками із статистики

| Оцінки | Кількість студентів | Кількість студентів в % до підсумку |
|---------------|---------------------|-------------------------------------|
| 5 | 3 | 12 |
| 4 | 6 | 24 |
| 3 | 13 | 52 |
| 2 | 3 | 12 |
| ВСЬОГО | 25 | 100 |

Якщо варіанти виражені у вигляді інтервалів, то такі варіаційні ряди називаються інтервальними. (Наприклад, розподіл працівників за рівнем заробітної плати, розподіл тварин за живою масою).

Розподіл банків за ринковою ціною акцій

| Ринкова ціна акцій (включно), грн. | Кількість банків | % до підсумку |
|------------------------------------|------------------|---------------|
| 1,3-5 | 3 | 12 |
| 5-10 | 5 | 20 |
| 10-50 | 10 | 40 |
| 50-100 | 4 | 16 |
| 100-170 | 3 | 12 |
| ВСЬОГО | 25 | 100 |

Принципове значення при побудові групувань має вибір групувальної ознаки, визначення кількості груп, і величини інтервалу.

Кількість груп залежить від загальної чисельності одиниць сукупності, характеру групувальної ознаки і виду групувань.

При побудові групувань дотримуються двох важливих умов:

- 1) виділені групи мають відрізнятися якісною однорідністю;*
- 2) кількість одиниць в кожній групі має бути досить великою.*

Інтервалом групування називають різницю між максимальним і мінімальним значенням ознаки в кожній групі

● За способом побудови інтервали можуть бути:

1. **Рівними** (ознака змінюється більш-менш рівномірно у певних межах) їх визначають за формулою:

$$I = (X_{\max} - X_{\min}) / R, \text{ де}$$

X_{\max} X_{\min} – відповідно максимальне і мінімальне значення розміру ознаки,

R – число груп і **нерівними**;

2. **Відкритими** (коли одна з меж не визначена (від, понад, більше, до) і **закриті** (коли визначено обидві межі))

Статистичні таблиці – це форма систематизованого, раціонального і наочного викладення цифрового матеріалу, який характеризує досліджувані явища і процеси

- Таблиці дають змогу охопити матеріали статистичного зведення в цілому.
- Достоїнством статистичних таблиць є виразність, наочність і компактність.
- Змістом статистичної таблиці є та сукупність відомостей, яка викладена в системі показників.
- Основними елементами таблиці є підмет і присудок.

Підметом таблиці є одиниці сукупності або їх групи, які підлягають характеристиці і вивченню.

Присудком таблиці є цифрові дані, що характеризують підмет.

Статистичні таблиці поділяють на три види:

- **Прості** – в підметі яких міститься простий перелік будь-яких об'єктів, територіальних підрозділів або хронологічних дат;
- **Групові** – в яких статистичний підмет складається з груп, виділених за будь-якою однією суттєвою ознакою, а присудок містить ряд ознак, які характеризують зазначені групи;
- **Комбінаційні** – в яких підмет являє собою комбінацію, сполучення двох або кількох ознак, а в присудку наводяться ознаки, що характеризують виділені групи і підгрупи.

Правила при складанні таблиць:

1. Таблиця повинна бути невелика за розміром і не сильно ускладнена.
2. Назва таблиці повинна бути чітка, зрозуміла і точна.
3. Таблиці повинні бути пронумеровані але № не пишуть.
4. Показники таблиці повинні супроводжуватись одиницями вимірювання.
5. Слова в таблиці пишуться повністю.
6. При відсутності явища пишеться (-), якщо немає інформації про явище , ставиться три крапки (...), якщо клітинки не заповнюються ставиться знак множення (x).
7. Таблиці, як правило, повинні бути замкненими, тобто мати підсумкові результати.
8. Всі значення однойменних показників мають бути записані з однаковим ступенем точності (до цілих; до 0,1; до 0,01 і т.д.)
9. Коли одна величина перевищує другу багатократно, то отримані показники динаміки краще виражати не в процентах, а в коефіцієнтах.

Тема №1.4. Абсолютні та відносні величини

План заняття:

1. **Абсолютні статистичні величини, їх суть, види, одиниці виміру.**
2. **Відносні величини, їх суть, види та форми вираження.**

Абсолютними показниками в статистиці **називають показники, які виражають розмір** **(обсяг, рівень) кількісних ознак досліджуваних** **явищ.**

- **Залежно від характеру явища і завдань дослідження абсолютні показники виражаються у натуральних, вартісних, трудових, умовно-натуральних одиницях вимірювання.**
- 1. Натуральними називаються одиниці виміру, які виражають розмір речей, предметів у фізичних мірах, тобто у мірах ваги, об'єму, довжини, площі тощо.
- 2. Якщо вироблена продукція має декілька різновидів, то для того, щоб порахувати її в цілому, використовують умовно-натуральні одиниці виміру.
- 3. Трудові - використовують для обліку затрат праці на виробництво продукції або виконання якоїсь роботи (людино-години, людино-дні), (години, роки).
- 4. Вартісна або грошова одиниця використовується для характеристики обсягу ВП, товарообігу, національного доходу тощо, і дає можливість зіставляти, аналізувати продукцію різних виробництв.

Розрізняють індивідуальні та загальні абсолютні показники

- **Індивідуальними** називають такі абсолютні показники, які виражають розміри кількісних ознак окремих одиниць сукупності (наприклад, чисельність робітників агрофірми, прибуток підприємства тощо)
- **Загальні** – характеризують розміри кількісних ознак у всіх одиниць сукупності (наприклад, фонд заробітної плати робітників підприємств району, валовий збір картоплі в господарствах усіх категорій країни)

Абсолютні показники – це завжди іменовані числа, які одержують в результаті зведення статистичних даних.

Абсолютні величини не можуть дати достатньо повного уявлення про досліджуване явище, тому виникає потреба в обчисленні інших показників.

Відносними показниками називають величини, які виражають кількісні співвідношення між соціально-економічними явищами.

- Їх одержують в результаті відношення (зіставлення) між собою двох абсолютних показників. (Наприклад, відносний показник урожайності визначають: U_1/U_0).
- При чому ту величину, з якою порівнюють називають основою, або базою порівняння, а порівнювану величину – поточною, або звітною.
- Відносні показники використовують для визначення ступеню виконання планів, ефективності та інтенсивності виробництва, продуктивності праці, ступню задоволення матеріальних і культурних потреб людей, структуру і динаміку виробництва тощо.

Формами вираження відносних величин

Є:

Коефіцієнти (частки) – отримують, коли за базу порівняння беруть 1.

Проценти (%) – отримують, коли за базу порівняння беруть 100.

Проміле – отримують, коли за базу порівняння беруть 1000.

Продецеміллі - отримують, коли за базу порівняння беруть 10000.

Відносні величини поділяються за своїм змістом на такі види:

1. **Відносні показники структури** – це відношення частини до цілого, або питома вага частини одиниць у загальному обсязі сукупності.
2. **Відносний показник планового завдання** являє собою відношення величини показника, встановленого на плановий період, до його величини, досягнутої за попередній період, взятий за базу порівняння.
3. **Відносний показник виконання плану** – це відношення фактично досягнутого рівня до планового завдання.
4. **Відносні показники динаміки** характеризують зміну суспільних явищ у часі.
5. **Відносна величина координації** характеризує відношення окремих частин сукупності до однієї з них, прийнятої за базу порівняння.
6. **Величина інтенсивності** – показник, що характеризує міру поширення чи розвитку даного явища у певному середовищі.
7. **Відносна величина порівняння** – показник, отриманий у результаті порівняння однойменних рівнів, що належать до різних об'єктів або територій, взятих за той самий період чи на один момент часу.

Приклад розрахунку відносних величин структури:

Структура посівних площ сільськогосподарського підприємства

| Культура | Посівна площа, га | Розрахунок структури, % |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| Зернові і зернобобові | 1200 | 54,2 |
| Овочеві і картопля | 125 | 5,6 |
| Технічні | 240 | 10,8 |
| Кормові | 650 | 29,3 |
| Разом | 2215 | 100 |

Приклад розрахунку відносних величин планового завдання, виконання плану, динаміки:

Виробництво зернових культур у підприємстві

| Культура | 2009 рік | 2010 рік | | Відносні величини | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------|--------------|
| | фактично | За планом | фактично | Планового завдання | Виконання плану | динаміки |
| Озима пшениця | 8352 | 8500 | 9219 | 101,8 | 108,6 | 110,4 |
| Озиме жито | 9773 | 10005 | 9320 | 102,4 | 93,2 | 95,4 |
| Ячмінь | 172 | 180 | 152 | 104,6 | 84,4 | 88,4 |
| Разом | 18297 | 18685 | 18691 | 102,1 | 100,03 | 102,2 |

Приклад розрахунку відносних величин координації і порівняння

| Країна | Чисельність населення, млн. осіб | | | Відносні величини координації |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------|-------------------------------------|
| | всього | працездатного | непрацездатного | |
| А | 50 | 32 | 18 | 56,3 |
| В | 245 | 178 | 67 | 37,6 |
| Відносні величини порівняння | 4,9 | 5,6 | 3,7 | X |

Тема №1.5. Середні величини та показники варіації

План заняття:

1. **Поняття про середню величину, її суть.**
2. **Види і форми середніх величин і методи їх розрахунку.**
 - а) середня арифметична, її властивості і методи обчислення;
 - б) середня гармонічна та інші види середніх;
 - в) структурні середні: мода і медіана.
3. **Поняття варіації ознак. Показники варіації.**

Середньою величиною в статистиці називають узагальнюючий показник, який характеризує типовий розмір ознаки в якісно однорідній сукупності

- Умови, яких потрібно дотримуватися при розрахунку середніх величин:

1. Ознака, за якою обчислюється середня, має бути істотною;
2. Середню потрібно обчислювати тільки для однорідних за своєю природою сукупностей (приклад: зарплати трьох робітників становить відповідно 1 –й – 1000грн., 2-й – 1500 грн., 3-й 3000 грн. Середня зарплата буде $(1000+1500+3000)/3=1833,33$ грн. Математично – вірно, але потрібно розподіляти працівників на однакові категорії і обчислення проводити для кожної категорії окремо).
3. Розрахунок середньої величини має базуватися на охопленні всіх одиниць даного типу або досить великої сукупності об'єктів.
4. Загальною вимогою при розрахунку будь-якого виду середніх величин є обов'язкове збереження незмінними загального обсягу ознаки в сукупності при заміні індивідуальних її значень середнім значенням.
5. Необхідно знайти правильний спосіб обчислення середніх.

Залежно від характеру ознаки, що усереднюється, і наявності вихідної статистичної інформації в статистиці використовуються різні види середніх величин, серед яких найбільш поширені такі: **середня арифметична, середня гармонічна, середня квадратична і середня геометрична.** Поряд з переліченими видами у статистичній практиці застосовують також **середню хронологічну** і так звані структурні середні: **моду, медіану** та інші. Вибір виду середньої визначається завданнями і метою дослідження, а також наявною статистичною інформацією.

Кожну середню можна визначити як **просту**, коли значення варіант спостерігаються в сукупності тільки один раз або однакову кількість разів, і як **зважену**, коли значення варіант повторюється різну кількість разів

Є такі позначення і поняття для середніх величин:

- \bar{X} – середнє значення досліджуваної ознаки;
- X – окремі значення усереднюваної ознаки;
- n – кількість одиниць досліджуваної сукупності;
- f – частота повторень (вага) варіант;
- $W = xf$ – обсяг ознаки.

Ознаку, за якою знаходять середню, називають **усередненою**, а величину ознаки кожної одиниці сукупності - **варіантою**, або значенням досліджуваної ознаки. Частоту повторень варіант сукупності називають **статистичною вагою**.

Групи робітників за рівнем заробітної плати

| Рівень заробітної плати | Число робітників | Заробітна плата усіх робітників |
|-------------------------|------------------|---------------------------------|
| x | f | xf |
| 525 | 3 | 1575 |
| 535 | 2 | 1070 |
| 548 | 1 | 548 |
| 552 | 3 | 1656 |
| 568 | 1 | 568 |
| Всього | 10 | 5417 |

Види середніх величин і формули, за якими їх обчислюють:



Середня арифметична проста

- Середня арифметична проста використовується тоді, коли кожна варіанта (ознака) зустрічається в сукупності один або однакове число разів.

Приклад: Розрахувати середній бал за навчання в школі Петрова П.П.

| № п/п | Назва дисципліни | Бал | Розрахунок середнього балу |
|-------|--------------------|-----|--|
| 1 | Іноземна мова | 7 | $\bar{X} = \Sigma x / n,$ де $\Sigma x = 7+8+10+11+5+6+8+11+7+9 = 82;$ $N = 10,$ тоді $\bar{X} = 7+8+10+11+5+6+8+11+7+9 / 10 = 8,2$ |
| 2 | Укр. мова | 8 | |
| 3 | Укр. література | 10 | |
| 4 | Світова література | 11 | |
| 5 | Математика | 5 | |
| 6 | Фізика | 6 | |
| 7 | Хімія | 8 | |
| 8 | Фізвиховання | 11 | |
| 9 | Історія | 7 | |
| 10 | Біологія | 9 | |

Середня арифметична зважена

- Середня арифметична зважена застосовується тоді, коли кожна варіанта зустрічається неоднакове число разів у сукупності

Приклад: Розрахувати середній бал навчання групи по статистиці:

| Кількість студентів, (f) | Бал (X) | Розрахунок середнього балу |
|--------------------------|---------|--|
| 4 | 5 | — |
| 8 | 4 | $X = \Sigma xf / \Sigma f$ |
| 11 | 3 | — |
| 2 | 2 | $X = 5 * 4 + 4 * 8 + 3 * 11 + 2 * 2 / 25 = 3,56$ |

Середня гармонічна проста

- Середня гармонічна є оберненою до середньої арифметчної. Вона розраховується коли відомі дані про обсяг ознаки $W = xf$ та індивідуальні значення ознаки (X) і невідомі ваги (f).
- Середня гармонічна проста застосовується у випадках, коли обсяги явищ по кожній ознаці рівні.

Наприклад: Розрахувати середню ціну акції у 5 банках:

| № п/п | Ціна акції, грн/шт. (X) | Виручка від реалізації, грн., (xf) | Розрахунок середньої ціни |
|-------|-----------------------------|--|---|
| 1 | 148 | 1000 | $\bar{X} = n / \Sigma$ $X = \frac{1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 1000}{\frac{1000}{148} + \frac{1000}{152} + \frac{1000}{155} + \frac{1000}{160} + \frac{1000}{172}} =$ $= \frac{1000(1 + 1 + 1 + 1 + 1)}{1000(\frac{1}{148} + \frac{1}{152} + \frac{1}{165} + \frac{1}{160} + \frac{1}{172})} = \frac{5}{0,0316} = 158,2$ |
| 2 | 152 | 1000 | |
| 3 | 155 | 1000 | |
| 4 | 160 | 1000 | |
| 5 | 172 | 1000 | |

Середня гармонічна зважена

- Середня гармонічна є оберненою до середньої арифметчної. Вона розраховується коли відомі дані про обсяг ознаки $W = xf$ та індивідуальні значення ознаки (X) і невідомі ваги (f).
- Середня гармонічна зважена використовується тоді, коли добутки варіант на частоти різні (xf).

Наприклад: Розрахувати середню ціну акції у 5 банках:

| № п/п | Ціна акції, грн/шт. (X) | Виручка від реалізації, грн., (xf) | Розрахунок середньої ціни |
|-------|-----------------------------|--|---|
| 1 | 148 | 1184 | $\bar{X} = \frac{\sum W}{\sum f}$ $X = \frac{1184 + 1520 + 1860 + 1600 + 860}{\frac{1184}{148} + \frac{1520}{152} + \frac{1860}{155} + \frac{1600}{160} + \frac{860}{172}} = \frac{7024}{45} = 156,1$ |
| 2 | 152 | 1520 | |
| 3 | 155 | 1860 | |
| 4 | 160 | 1600 | |
| 5 | 172 | 860 | |

Середня хронологічна

- Середня хронологічна застосовується в моментних рядах динаміки з однаковими проміжками між датами, на які є дані.

Приклад: обчислити середньомісячне поголів'я корів за I квартал:

| Дата | Кількість корів, голів | Розрахунок середнього поголів'я |
|------|------------------------|--|
| 1.01 | 272 | $\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} + \frac{1}{2}x_n}{n - 1}$ $x_{\text{хр}} = \frac{\frac{272}{2} + 276 + 284 + \frac{280}{2}}{4 - 1} = 279 \text{ гол.}$ |
| 1.02 | 276 | |
| 1.03 | 284 | |
| 1.04 | 280 | |

Модою в статистиці називають ознаку, що зустрічається в досліджуваній сукупності **найчастіше**

- Спосіб обчислення моди залежить від того, в якому вигляді дано значення ознаки: дискретного чи інтервального ряду розподілу.
- В дискретних варіаційних рядах моду обчислюють без додаткових розрахунків за значенням варіанти з найбільшою частотою.

Наприклад:

| Виробіток деталей, шт. | Число робітників, чол. |
|------------------------|------------------------|
| 30 | 7 |
| 33 | 10 |
| 35 | 15 |
| 38 | 12 |

В даному прикладі модальною величиною є 35 деталей, оскільки ця величина в досліджуваній сукупності має найбільшу частоту – 15 випадків

В інтервальному варіаційному ряді розподілу **модою** наближено вважають центральний варіант так званого модального інтервалу, тобто того інтервалу, що має найбільшу частоту.

- В межах інтервалу потрібно знайти те значення ознаки, яке є модою.
- В інтервальних варіаційних рядах розподілу моду визначають за формулою:

$$M_0 = X_0 + h * \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}$$

де X_0 - нижня межа модального інтервалу;

h - величина інтервалу; f_1 - частота передмодального інтервалу;

f_2 - частота модального інтервалу; f_3 - частота післямодального інтервалу

Приклад розрахунку моди в інтервальному варіаційному ряді розподілу:

● Розподіл 100 господарств за надоем молока на корову:

Інтервал в якому міститься мода, буде **32-34ц**, тому що цей інтервал має найбільшу частоту.

Отже, підставивши дані у формулу буде: $M_0 = 32 + 2 * \frac{25 - 17}{(25 - 17) + (25 - 18)} = 33,07\text{ц}$

| Група | Групи господарств за надоем молока на корову, ц | Число господарств |
|--------------|---|-------------------|
| I | 26-28 | 8 |
| II | 28-30 | 16 |
| III | 30-32 | 17 |
| IV | 32-34 | 25 |
| V | 34-36 | 18 |
| VI | 36-38 | 11 |
| VII | 38-40 | 5 |
| Разом | x | 100 |

Медіаною називають таке значення ознаки, яке поділяє ранжирований ряд розподілу на дві рівні частини, тобто значення, яке перебуває всередині ряду розподілу

- Щоб обчислити **медіану**, потрібно перш за все визначити середину варіаційного ряду. Для цього суму частот ділять на **2** (при парній кількості одиниць сукупності)

При непарній кількості одиниць сукупності центр розподілу визначають додаванням до суми частот одиниці і діленням знайдених даних на 2.

Наприклад: якщо 15 комбайнерів розташувати по кількості обмолоту у порядку зростання, то намолот зерна у 8 комбайнера буде медіанним;

якщо ж число комбайнерів буде 16 чоловік, то медіаною буде середнє значення намолоту зерна восьмого і дев'ятого комбайнерів.

В інтервальному ряді розподілу **медіана** обчислюється за формулою:

$$M_e = X_0 + h * \frac{0,5 \sum f - S_{me-1}}{f_{me}}$$

де X_0 - нижня межа модального інтервалу; h - величина інтервалу; $\sum_{0,5} f$ - половина суми нагромаджених частот інтервального ряду розподілу; S_{me-1} - сума нагромаджених частот інтервалу; f_{me} - частота медіанного інтервалу.

Приклад: Розподіл 100 господарств за надоем молока на корову. медіанним інтервалом є інтервал 32-34ц, тому що на цей інтервал припадає перша нагромаджена частота, що перевищує половину всього обсягу сукупності (66 перевищує $\sum f / 2 = 100/2=50$ Отже, $M_e = 32 + 2 * \frac{100/2 - 41}{25} = 32,72$

| Група | Групи господарств за надоем молока на корову, ц | Число господарств | Нагромаджені частоти |
|-------|---|-------------------|----------------------|
| I | 26-28 | 8 | 8 |
| II | 28-30 | 16 | 24 (8+16) |
| III | 30-32 | 17 | 41 (17+24) |
| IV | 32-34 | 25 | 66 (25+41) |
| V | 34-36 | 18 | 84 (18+66) |
| VI | 36-38 | 11 | 95 (11+84) |
| VII | 38-40 | 5 | 100 (5+95) |

Варіацією ознак називають наявність різниць у числових значеннях ознак одиниць сукупності

Основні показники, що характеризують варіацію, такі:

розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

- Розмах варіації – це різниця між максимальним і мінімальним значенням ознаки: $R = X_{\max} - X_{\min}$

Особливістю цього показника в тому, що його величина залежить від двох крайніх значень ознаки і не враховує всіх значень ознаки, що містяться між максимальним і мінімальним значенням ознак та частот.

- Середнє лінійне відхилення – це середня арифметична з абсолютних значень відхилень окремих варіант від середньої арифметичної:

$$d = \Sigma |x - \bar{x}| / n \text{ – проста, } \bar{d} = \Sigma |x - \bar{x}| * f / \Sigma f$$

Прямі дужки означають, що абсолютні значення відхилень беруть за модулем, тобто підсумовують без урахування знаків + або -.

Щоб скласти показник варіації, який усунув би недоліки розмаху варіації і середнього лінійного відхилення, використовують **дисперсію і середнє квадратичне відхилення**

- **Дисперсією** називають середній квадрат відхилення індивідуальних значень ознаки від середньої арифметичної:

$$\delta^2 = \Sigma(X - \bar{X})^2 / n \quad - \text{ проста,} \quad \delta^2 = \Sigma(X - \bar{X})^2 * f / \Sigma f \quad - \text{ зважена}$$

- **Середнє квадратичне відхилення** обчислюють, добуваючи квадратний корінь з дисперсії:

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n}} \quad - \text{ просте,}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2 * f}{\Sigma f}} \quad - \text{ зважене}$$

- **Коефіцієнтом варіації** називають процентне відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної величини ознаки: $v_\delta = \frac{\delta}{\bar{x}} * 100\%$

Чим більший коефіцієнт варіації, тим менша однорідна сукупність і тим менш типова середня для даної сукупності. Встановлено, що сукупність кількісно однорідна, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 33%

Тема №1.6. Ряди динаміки

План заняття:

1. **Поняття про ряди динаміки та їх види.**
2. **Показники рядів динаміки.**
3. **Середні показники ряду динаміки.**
4. **Основні прийоми аналізу рядів динаміки.**

Рядом динаміки називають ряд статистичних показників, які характеризують зміну суспільних явищ у часі (чисельність населення на певні дати)

- Кожний ряд динаміки складається з двох обов'язкових елементів:
 - **періодів часу (t);**
 - **рівнів (y).**

Показниками часу можуть бути певні дати або окремі періоди (роки, квартали, місяці, декади, доба).

Рівнем ряду динаміки називають статистичний показник, який характеризує величину суспільного явища а даний момент

За ознакою часу ряди динаміки бувають двох видів:

- **Моментні** – ряди динаміки, рівні яких фіксують стан явища на даний момент часу.

Чисельність працівників підприємства в 2010р.

| Дата | 1.01.2010 | 1.02.2010 | 1.03.2010 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Чисельність працівників, чол. | 250 | 254 | 260 |

Інтервальними – називаються ряди динаміки, які характеризують розмір явищ за певний період часу

Динаміка валового збору цукрових буряків у господарстві за 2006-2010 роки

| Рік | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| ВЗ цукрових буряків, т | 8120 | 8444 | 9003 | 7654 | 6325 |

У процесі аналізу рядів динаміки використовують такі показники:

- **Абсолютний приріст;**
- **Темп росту;**
- **Темп приросту;**
- **Абсолютне значення 1% приросту;**
- **Середні показники**

Розрахунок цих показників базується на порівнянні між собою рівнів ряду динаміки

**рівнем, то отримані показники називають
базисними.**

**Урожайність озимої пшениці в господарстві
за 2005-2009рр.**

| Рік | Урожайність, ц/га | Відхилення (+,-) | |
|------|----------------------|------------------|-----------|
| | | базисні | ланцюгові |
| 2005 | 33,2 | x | x |
| 2006 | 35,6 | +2,4 | +2,4 |
| 2007 | 29,5 | -3,7 | -6,1 |
| 2008 | 40,8 | +7,6 | +11,3 |
| 2009 | 37,2 | +4,0 | -3,6 |

**Якщо кожен рівень ряду порівнюється з
попереднім,
то отримані при цьому показники називаються
ланцюговими**

Абсолютний приріст (A_n) показує, на скільки одиниць збільшився (зменшився) рівень у порівнянні з базисним (попереднім) періодом.

Абсолютний приріст – різниця між двома рівнями, один з яких взято за базу порівняння

$$A_n = U_1 - U_0;$$

Темп зростання (T_3) показує, у скільки разів збільшився (зменшився) рівень у порівнянні з базисним (попереднім) періодом.

Темп зростання – це відношення двох рівнів, один з яких взято за базу порівняння $T_3 = U_1 / U_0;$

Темп приросту(Тпр) характеризує відносну величину приросту, тобто його величину стосовно базисного рівня.

Темп приросту – це відношення абсолютного приросту до рівня, взятого за базу порівняння $T_{пр} = A_n / Y_0 * 100;$

Абсолютне значення одного відсотка приросту – це відношення A_n до відповідного темпу приросту, вираженого в процентах

$$A_n / T_{пр}$$

Приклад розрахунку показників рядів динаміки:

| № п/п | Продукція | Реалізовано, ц | | Ап | Тз % | Тпр % | Абсолютне значення 1% приросту |
|-------|-----------|----------------|----------|-----|-------|-------|--------------------------------|
| | | 2009 рік | 2010 рік | | | | |
| 1 | Молоко | 320 | 350 | +30 | 109,4 | 9,4 | 3,191 |
| 2 | М'ясо ВРХ | 72 | 65 | -7 | 90,3 | 9,7 | 0,721 |

Для отримання узагальнюючих показників динаміки соціально-економічних явищ визначаються середні величини:

*середній рівень динамічного ряду,
середній абсолютний приріст,
середній темп зростання та ін.*

В моментних рядах динаміки з однаковими проміжками між датами, на які є дані, середній рівень ряду обчислюємо за формулою **середньої хронологічної**:

- **Приклад**: обчислити середньомісячне поголів'я корів за перший квартал коли відомо, що у господарстві на 1.01 було 272 голови корів; на 1.02 – 276 гол., на 1.03 – 284 гол., на 1.04 280 гол.

$$\bar{y} = \frac{\frac{272}{2} + 276 + 284 + \frac{280}{2}}{4 - 1} = 279 \text{ (гол.)}$$

Середній рівень **моментних** рядів динаміки з нерівними інтервалами визначають за формулою **середньої арифметичної зваженої**

- **Приклад:** станом на **1.05** у підприємстві працювали **95** робітників. **6.05** було прийнято на роботу **6** осіб. **18.05** – звільнено з роботи **3** особи. **20.05** зараховано на роботу **7** осіб. Обчислити середню чисельність працівників підприємства за травень місяць.

$$\bar{y} = \frac{475 + 1212 + 196 + 1260}{5 + 12 + 2 + 12} = \frac{3143}{31} = 101(\text{особа})$$

Середній рівень **інтервальних** рядів динаміки з рівними періодами обчислюють за формулою **середньої арифметичної простої**

- **Приклад:** Обчислити середню урожайність пшениці за період з 2005 по 2009 рік:

$$\bar{y} = \frac{45,2 + 46,8 + 46,1 + 49,2 + 40,7}{5} = 45,6(\text{ц/га})$$

В **інтервальних** рядах динаміки з неоднаковими періодами середній рівень визначають за формулою **середньої арифметичної зваженої**

- **Приклад:** середньомісячна зарплата працівників в першому кварталі становила 1780 грн, в другому кварталі – 1910грн., а в другому півріччі – 1990грн. Обчислити середньомісячну заробітну плату одного працівника протягом року.

$$\bar{y} = \frac{1780 * 3 + 1910 * 3 + 1990 * 6}{3 + 3 + 6} = \frac{23010}{12} = 1917,5(\text{ц/га})$$

Середній абсолютний приріст A характеризує швидкість зростання або зменшення рівнів ряду динаміки

- Визначається за формулою:

$$\bar{A} = \frac{\Sigma A}{n}$$

Середній темп зростання K показує, у скільки разів в середньому кожен даний рівень більший або менший від попереднього рівня

Для рівнів динаміки з рівними інтервалами середній темп зростання розраховується за формулою середньої геометричної:

$$\bar{K} = \sqrt[n]{k_1 * k_2 * \dots * k_n}$$

Тенденція – це певний напрям розвитку, тривала еволюція (тенденція до росту, стабільності або до зниження рівнів явища)

Щоб виявити тенденцію ряду динаміки статистика використовує різні прийоми обробки рядів динаміки, тобто їх вирівнювання.

- **Найпростіший прийом – збільшення періодів часу, до яких відносяться рівні динамічного ряду.**

Замість щоденних рівнів обчислюються декади, щомісячні, квартальні, замість щорічних обчислюються п'ятирічні рівні.

- **Другий прийом обробки – метод плинної ковзної середньої.** Суть методу у тому, що обчислюється середній рівень спочатку з певного числа перших за лічбою рівнів ряду, потім з того ж числа рівнів, але починаючи з другого за лічбою, далі – починаючи з третього і так далі.

Тема №1.7. Індекси

План заняття:

1. **Поняття про індекси, їх роль в статистико-економічному аналізі.**
2. **Методологічні принципи побудови агрегатних індексів.**
3. **Перетворення агрегатних індексів у середні.**
4. **Індекси змінного складу, постійного складу та структурних зрушень.**

Індекс – це статистичний відносний показник, що характеризує зміну рівня якого-небудь соціально-економічного явища в часі чи просторі в порівнянні з планом, нормою, стандартом.

За допомогою індексів вирішуються такі основні завдання:

1. Характеристика зміни складного масового соціально-економічного явища в динаміці, просторі та в порівнянні з планом
2. Визначення ступеню впливу окремих факторів на ті чи інші результативні показники
3. Вивчення взаємозв'язку між соціально-економічними явищами
4. Оцінка впливу структурних зрушень на результативні показники

Індексами є будь-які відносні величини трьох видів: динаміки, ступеня виконання плану, і порівняння (у просторі)

- Формою вираження індексів є **коефіцієнти** або **проценти**
- В індексному методі застосовується певна **символіка**, тобто кожна індексована величина має своє позначення у вигляді латинської літери. Наприклад: кількість продукції позначається через - q , ціна продукції - p , собівартість продукції – z , і так далі.
- Період з яким порівнюють, називають **базисним** і позначають підпорядковим знаком “0”, а період, який порівнюють – **звітним** або “поточним” і позначають підпорядковим знаком “1”.
- Індокси розраховуються з точністю до – **0,0001**.
- Індокси показують, у скільки разів (на скільки процентів) рівень звітного періоду вищий (нижчий) за рівень базисний.

Індекси можуть бути класифіковані за такими ознаками:

- За мірою охоплення елементів сукупності розрізняють **індивідуальні і загальні (зведені) індекси.**
 - (Індивідуальний індекс цін на певний вид товару $i_p = p_1 / p_0$)
 - (Загальний індекс цін на всю продукцію $I_p = \Sigma g_1 p_1 / \Sigma g_1 p_0$)
- За базою порівняння розрізняють базисні та ланцюгові індекси.
- За видом об'єкту порівняння розрізняють динамічні, територіальні індекси та індекси порівняно з планом (нормою, стандартом)
- За формою побудови загальні індекси поділяють на агрегатні та середні індекси
- За видом ваги розрізняють індекси з постійними вагами та індекси із змінними вагами.
- За складом явища розрізняють індекси постійного та змінного складу, структурних зрушень.

Основний метод обчислення індексів - агрегатний

- Щоб обчислити загальний індекс, необхідно подолати несумірність елементів.
- Несумірність (непорівнянність) долається за допомогою співмножників (ваг).
- Співмножниками можуть бути тільки економічні показники, тісно пов'язані з величинами, що індексуються (змінюються), - це ціни, собівартість, кількість продукції.
- Основною формою загального індексу вважають – агрегатний індекс.

Агрегатний індекс застосовують для вивчення складних, суспільних явищ, які містять у собі різнойменні елементи.

Приклад розрахунку загальних індексів фізичного обсягу, цін і товарообігу

- Вихідні та розрахункові дані для обчислення індексів

| Продукти | Одиниця виміру | Червень | | Листопад | | $I_p = \frac{P_1}{P_0}$ | $I_g = \frac{g_1}{g_0}$ |
|----------|----------------|--------------|------------|--------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Об'єм продаж | Ціна, грн. | Об'єм продаж | Ціна, грн. | | |
| - | - | g_0 | p_0 | g_1 | p_1 | - | - |
| Молоко | л | 500 | 1,80 | 400 | 2,00 | 1,111 | 0,8000 |
| Сир | кг | 200 | 6,30 | 100 | 6,90 | 1,0952 | 0,5000 |

Загальний індекс фізичного обсягу проданих продуктів:

$$I_g = \frac{\sum g_1 * p_0}{\sum g_0 * p_0} = \frac{400 * 1,8 + 100 * 6,3}{500 * 1,8 + 200 * 6,3} = \frac{1350}{2160} = 0,625 \text{ або } 62,5\%$$

Загальний індекс цін:

$$I_p = \frac{\sum g_1 * p_1}{\sum g_1 * p_0} = \frac{400 * 2,0 + 100 * 6,9}{400 * 1,8 + 100 * 6,3} = \frac{1490}{1350} = 1,1037 \text{ або } 110,37\%$$

Загальний індекс товарообігу у дійсних цінах:

$$I_{gp} = \frac{\sum g_1 * p_1}{\sum g_0 * p_0} = \frac{400 * 2,0 + 100 * 6,9}{500 * 1,8 + 200 * 6,3} = \frac{1490}{2160} = 0,6898 \text{ або } 68,98\%$$

Індексним методом можна користуватися для обчислення третього індексу, якщо відомо два.

Наприклад, якщо відомо, що товарообіг у фактичних цінах збільшився на 7%, а у співставних (базисних) цінах – на 3%, то можна обчислити зміну товарообігу за рахунок цін:

$$I_{gp} = 100 + 7 = 107\% \text{ або } 1,07$$

$$I_g = 100 + 3 = 103\% \text{ або } 1,03$$

$$I_p = I_{gp} / I_g = 1,07 / 1,03 = 1,0388 \text{ або } 103,88$$

Отже, товарообіг за рахунок росту цін збільшився на **3,88%**

Будь-який загальний агрегатний індекс можна обчислити як **середню зважену величину** із індивідуальних індексів (середню арифметичну або гармонічну). Середній індекс із індивідуальних повинен бути тотожним агрегатному індексу, тобто середні індекси із індивідуальних виступають як перетворена форма агрегатного індексу.

● **Методика перетворення агрегатних індексів у середні:**

Загальний індекс фізичного обсягу продукції: $I_g = \frac{\sum g_1 * p_0}{\sum g_0 * p_0}$

Індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції: $i_g = \frac{g_1}{g_0}$

З індивідуального індексу обчислимо **$g_1 = i_g * g_0$** .

Підставимо це значення у чисельник агрегатного індексу замість g_1 :

$$I_g = \frac{\sum i_g p_0 g_0}{\sum g_0 p_0}$$

Це формула середнього арифметичного індексу фізичного обсягу продукції.

Приклади обчислення середніх індексів:

- Вихідні дані для обчислення індексу фізичного обсягу продукції

| Продукти | Товарообіг, тис. грн. | | Зміна обсягу проданих товарів у звітному періоді у порівнянні з базисним, % | i _g |
|----------|-----------------------|-------------------|---|----------------|
| | Базисний період | Звітний період | | |
| Молоко | 250 | 280 | -20 | 0,8 |
| Сир | 400 | 300 | -50 | 0,5 |
| Всього | 650 | 580 | - | - |
| - | Σg _{0p0} | Σg _{1p1} | | |

Розрахуємо індекс фізичного обсягу товарообігу:

$$I_g = \frac{0,8 * 250 + 0,5 * 400}{650} = \frac{200 + 200}{650} = 0,615 \text{ або } 61,5\%$$

Отже, фізичний обсяг продукції зменшився на 38,5%

Приклади обчислення середніх індексів:

- Перетворимо агрегатний індекс цін I_p на середній за допомогою індивідуальних індексів: - $I_g = \frac{\sum p_1 g_1}{\sum p_0 g_1}$ - загальний індекс цін; $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ - індивідуальний індекс цін.

З індивідуального індексу цін обчислимо $p_0 = \frac{p_1}{i_p}$. Підставимо це значення у знаменник агрегатного індексу цін замість p_0 :

Це середній гармонічний індекс цін.

Вихідні дані для обчислення індексу цін

$$I_p = \frac{\sum p_1 g_1}{\frac{\sum p_1 g_1}{i_p}}$$

| Продукти | Товарообіг, тис. грн. | | Зміна цін у звітному періоді у порівнянні з базисним, % | i_p |
|----------|-----------------------|----------------|---|-------|
| | Базисний період | Звітний період | | |
| Молоко | 250 | 280 | +40 | 1,4 |
| Сир | 400 | 300 | +50 | 1,5 |
| Всього | 650 | 580 | - | - |
| - | $\sum g_0 p_0$ | $\sum g_1 p_1$ | | |

$$I_p = \frac{580}{\frac{280}{1,4} + \frac{300}{1,5}} = \frac{580}{400} = 1,45 \text{ або } 145\%$$

Ціни зросли на 45% у звітному періоді

Розділ II Соціально-економічна статистика

Тема №2.1. Статистика продукції

План заняття:

- 1. Поняття про валову продукцію господарства, її склад і методи визначення.**
- 2. Поняття про товарну продукцію аграрних підприємств і галузей господарства.**
- 3. Поняття про чисту продукцію господарства та методи її визначення.**
- 4. Економіко-статистичний аналіз даних про продукцію господарства в умовах ринкових відносин.**

Валова продукція є найважливішим результативним показником виробництва, що характеризує обсяг виробленої за рік продукції у всіх категоріях господарств

- **Валова продукція** – це грошовий вираз усіх вироблених протягом року первинних продуктів землеробства і тваринництва, незалежно від того, чи спожиті вони в самому господарстві, чи реалізовані за його межі.
- Продукцією сільського господарства є сирі (первинні) продукти рослинництва і тваринництва.
- Продукція сільського господарства складається з готової для використання продукції і незавершеного виробництва.
- Сільськогосподарська продукція складається з продукції рослинництва та тваринництва і підлягає обліку в натуральному і вартісному вираженні.
- Облік продукції в натуральному вираженні дає змогу визначити розмір і склад конкретних споживчих вартостей, роз-мір і структуру сировини для переробної промисловості, продо-вольчих ресурсів для споживання населення та експорту.

Завданнями статистики продукції сільського господарства є:

- обчислення обсягу продукції рослинництва та тваринництва у натуральному та вартісному вираженні;
- оцінка наявності селянських (фермерських) і колективних орендних господарств та характеристика динаміки та
- структури виробляємої ними сільськогосподарської продукції;
- обчислення обсягу виробництва сільськогосподарської продукції у підсобних господарствах населення та характеристика їх частини у загальному обсязі виробництва сільськогосподарської продукції всіма категоріями господарств;
- статистичне вивчення сезонності виробництва та урожайності сільськогосподарських культур та плодово-ягідних насаджень, а також продуктивності худоби та птиці;
- розрахунок індексів фізичного обсягу та цін на сільськогосподарську продукцію.

Особливостями продукції сільського господарства є:

- природно-економічні, які виявляються в тому, що процес відтворення продукції тісно переплітається з її природним відтворенням, значною мірою залежить від природно-кліматичних умов та сезонності виробництва;
- соціально-економічні, які проявляються в тому, що продукція цієї галузі виробляється підприємствами, заснованими на різних формах власності;
- економічні, що виявляється в відтворенні продукції на власній основі в натуральній формі.

Валова продукція сільського господарства (ВП) – це сума продукції рослинництва і тваринництва у вартісному вираженні за календарний рік.

- **До складу валової продукції рослинництва входить:** вартість валових зборів усіх видів сільськогосподарських культур, включаючи вартість виходу посадочного матеріалу, продукції квітництва, декоративних культур, багаторічних насаджень; вартість продукції вирощування багаторічних насаджень; зміна вартості незавершеного виробництва (тобто витрати на посів озимих і підготовку ґрунту під посів ярих культур, зроблених у даному році під урожай наступного року).
- **До складу валової продукції тваринництва входить:** вартість продукції життєдіяльності тварин (молоко, вовна, яйця, мед тощо); вартість продукції вирощування тварин (приплоду, приросту живої маси тварин); вартість продукції кролівництва, бджільництва, шовківництва, звірівництва; вартість побічної продукції тваринництва, такої як вовна-линька, щетина та інший волос сільськогосподарських тварин.

Обсяг виробництва продукції с.г. може бути визначений за календарний або с/г рік (з 1.07 по 31.06 наступного року).

● **Валова продукція сільського господарства може бути визначена двома методами:**

- За методом валового обороту, тобто як проста сума сирих продуктів землеробства і тваринництва;
- За методом кінцевої продукції (заводським методом), тобто без повторного обліку частини продукції, спожитої всередині сільського господарства (насіння, корми тощо)

Для визначення вартості валової продукції рослинництва і тваринництва обсяг виробленої продукції кожного виду множать на відповідну грошову оцінку (ціну) одиниці продукції і отримані результати підсумовують

Розподіл валової продукції в підприємстві

- **Валова продукція**
 - Чиста продукція (валовий дохід)
 - Чистий дохід
 - **Прибуток**
 - Податок на прибуток
 - Резервний фонд
 - Статутний фонд
 - Фонд дивідендів
 - Нерозподілений прибуток
 - Фонд оплати праці
- Матеріально-технічні затрати

Товарна продукція – це частина валової продукції, яка реалізується за межі підприємства

● До складу товарної продукції входять:

- продукція реалізована державним, торговим, кооперативним, заготівельним та іншим організаціям і особам на ринку,
- реалізована в порядку обміну продуктами з іншими підприємствами,
- реалізована в рахунок оплати праці своїм і залученим працівникам,
 - використана на громадське харчування, покриття натуральних позичок.

Процентне відношення товарної продукції даного виду до валової продукції того ж виду є **показником товарності** продукції.

Якість продукції – це сукупність властивостей продукції, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Чиста продукція (валовий дохід) – це вартість валової продукції за відрахуванням матеріальних (речових) витрат на її виробництво.

Чиста продукція створюється живою працею в даному році і є найважливішим результативним показником.

- До матеріальних витрат у сільському господарстві відносять витрати на насіння, корми, сировину, добрива, паливно-мастильні матеріали, амортизацію основних фондів (будівель, техніки).
- Чистий дохід одержують відніманням від вартості чистої продукції витрат на оплату праці.

В даний час на підприємствах визначається тільки частка чистого доходу – а саме прибуток підприємства, що є різницею між виручкою від реалізації і повною собівартістю реалізованої продукції.

Тема №2.2. Статистика чисельності та продуктивності персоналу

План заняття:

1. Статистика трудових ресурсів.
2. Статистика продуктивності праці.
3. Статистика оплати праці.

Трудові ресурси – це та частина населення країни, яка має необхідний фізичний розвиток, володіє знаннями і практичним досвідом для роботи

Робоча сила – це люди, які практично працюють в народному господарстві.

Чисельність працівників визначають за місяць, квартал, рік

Є такі показники чисельності робочої сили:

- **Середньоспискове число працівників за місяць** – визначають діленням суми спискових чисел працівників за кожний календарний день, включаючи вихідні і святкові дні місяця на число днів у місяці;
- **Середньорічну чисельність працівників** визначають діленням загальної суми чисельності працівників за всі календарні дні року на число днів у році;
- **Середнє явочне число** (ті, що з'явилися на роботу) – визначають діленням суми людино-днів явок на роботу на число робочих днів у періоді;
- **Середнє число фактично працюючих за календарний період** визначається діленням числа відпрацьованих людино-днів на календарну тривалість періоду;
- **Середнє число фактичних працюючих за робочий період** обчислюють як відношення числа відпрацьованих людино-днів до числа робочих днів у періоді

До завдань статистики трудових ресурсів належать:

- точне визначення обсягу функціонуючих (які використовуються) в економіці в даний час трудових ресурсів, тобто встановлення чисельності зайнятих в економіці працівників;
- визначення потенційних поточних (даного часу) та перспективних резервів праці;
- вивчення складу трудових ресурсів та зайнятого населення за різноманітними ознаками (за статтю, віком, рівнем освіти, заняттям, кваліфікацією та ін.);
- отримання та аналіз показників, які характеризують розміщення трудових ресурсів на території країни, розподіл їх за галузями економіки;
- складання та аналіз балансів трудових ресурсів;
- вивчення руху трудових ресурсів (міжтериторіальних, міжгалузевих, професійних);
- вивчення ефективності використання трудових ресурсів.

Працівників с/г підприємств поділяють на **виробничий персонал**, зайнятий у сфері матеріального виробництва, з додатковим поділом на працівників **основної діяльності** (с/г виробництво) і **неосновної діяльності** (підсобні промислові підприємства та ін.) і **невиробничий персонал** (житлово-комунальне господарство, культурно-побутові заклади тощо)

● У складі працівників основної діяльності виділяють такі категорії:

- 1) **Робітники** – безпосередньо беруть участь у виробництві продукції. Поділяються на постійних, тимчасових і сезонних.
- 2) **Інженерно-технічні працівники** (агрономи, зоотехніки, інженери та ін., які здійснюють управління виробництвом)
- 3) **Службовці** – це працівники, які займають адміністративно-господарські посади.
- 4) **Молодший обслуговуючий персонал** (прибиральниці, кур'єри, двірники та ін.)
- 5) **Пожежно-сторожова охорона.**

Кожна з категорій працівників поділяється за рядом ознак, що характеризують робочу силу:

Професія

- Економіст

Посада

- Директор, Начальник тощо

Освіта

- Вища, Середня тощо

Стаж роботи

- До року

Кваліфікація

- Тракторасти тощо

Вік

- До 25 років тощо

Стать

- Чоловік, Жінка тощо

Рухом робочої сили називають зміну чисельності, яка викликана прийомом і вибуттям працівників

- Показники руху робочої сили:

$$K_{\text{об.пр.}} = \frac{\Sigma T_{\text{пр}}}{T_c} * 100\%$$

Коефіцієнт обороту робочої сили по прийому – це відношення кількості прийнятих за рік до середньорічної кількості працівників

$$K_{\text{об.зв.}} = \frac{\Sigma T_{\text{зв}}}{T_c} * 100\%$$

Коефіцієнт обороту робочої сили зі звільнення – це відношення кількості, що вибули з різних причин до середньорічної кількості працівників

● **Коефіцієнт плинності кадрів** – це відношення кількості прийнятих, звільнених за власним бажанням і за порушення дисципліни до середньорічної чисельності працівників

$$K_{\text{пл.}} = \frac{\Sigma \Pi}{T_c} * 100\%$$

● **Коефіцієнт заміщення робочої сили** – це процентне відношення кількості прийнятих працівників за період до кількості вибулих за цей період

$$K_z = \frac{\Sigma T_{\text{пр}}}{\Sigma T_{\text{зв}}} * 100\%$$

вимірюється тривалістю, тобто затраченим робочим часом.

Мірою робочого часу можуть бути година, день, місяць, рік.

Для характеристики використання робочого часу на підприємствах ведеться облік відпрацьованого і невідпрацьованого часу в людино-днях.

- **Відпрацьованим людино-днем** вважають день, в який працівник з'являється на роботу і приступив до неї, незалежно від числа годин його фактичної роботи в цей день.
- **Відпрацьованою людино-годиною** вважається година фактичної роботи працівника.
- **Календарний фонд робочого часу** – це сума людино-днів явок і неявок працівників на роботу впродовж місяця (року), включаючи вихідні і святкові дні.
- **Табельний фонд робочого часу** визначають відніманням від календарного фонду числа людино-днів неявок у святкові і вихідні дні.
- **Максимально можливий фонд робочого часу** визначають відніманням від календарного фонду робочого часу числа людино-днів щорічних відпусток та кількість людино-днів у святкові та вихідні дні.

Продуктивність праці – це кількість випущеної продукції за одиницю робочого часу

- Рівень продуктивності праці обчислюється за формулами:

$$W = \frac{g}{T} \text{ - в натуральному вираженні}$$

$$W = \frac{\Sigma gp}{T} \text{ - у вартісному вираженні}$$

де **g** – кількість виробленої продукції; **T** – загальні витрати робочого часу у відповідному періоді або середня чисельність працівників; **p** – ціна одиниці продукції.

Трудомісткість праці характеризує витрати робочого часу або середню чисельність працівників на виробництво одиниці продукції

Рівень трудомісткості праці обернений до рівня продуктивності праці і розраховується:

$$T_p = \frac{T}{g} \text{ - в натуральному вираженні}$$

$$T_p = \frac{T}{\Sigma gp} \text{ - у вартісному вираженні}$$

Для вимірювання динаміки продуктивності праці існують **натуральний, трудовий і вартісний методи**, засновані на використанні індивідуальних та загальних індексів змінного, фіксованого складу та структурних зрушень.

- Згідно з натуральним методом обчислення рівня та динаміки продуктивності праці здійснюється за формулами:

Індивідуальні індекси:
$$i_w = \frac{W_1}{W_0} = \frac{i_g}{i_T}$$

Індекс продуктивності праці змінного складу:
$$I_{зм.с} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0}$$

Індекс продуктивності праці фіксованого складу:
$$I_{фік.с} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum W_0 T_0}$$

Індекс продуктивності праці структурних зрушень:
$$I_{стр.зр.} = \frac{I_{зм.с.}}{I_{фік.с.}}$$

Під фондом оплати праці розуміють суму грошей, які нараховані працівникам підприємства за виконану ними роботу

- До фонду зарплати включають всі суми, що нараховані працівникам за виконану роботу, як по відрядній, так і по годинній системах оплати праці, премії, доплати, надбавки, що виплачуються за рахунок фонду оплати праці, а також різні грошові суми, які нараховуються за невідпрацьований час відповідно до трудового законодавства (оплата чергових і навчальних відпусток тощо).
- Не включаються до фонду оплати праці премії зі спеціальних фондів, допомоги по соціальному страхуванню (оплата листів непрацездатності, пенсій тощо), добові, підйомні тощо.

Середній рівень зарплати визначають диференційовано для окремих категорій працівників за рік, місяць, день, годину. Середній річний рівень заробітної плати обчислюють діленням фонду зарплати на середньорічне число працівників. Аналогічно розраховують середньомісячну заробітну плату

- Динаміка середньої заробітної плати вивчається індексним методом. Розрізняють індекси:

- **змінного складу:**

$$I_{\text{зм.с}} = \frac{\Sigma L_1 T_1}{\Sigma T_1} / \frac{\Sigma L_0 T_0}{\Sigma T_0}$$

- **постійного складу:**

$$I_{\text{пос.с}} = \frac{\Sigma L_1 T_1}{\Sigma L_0 T_1}$$

де L_0 і L_1 - заробітна плата окремих працівників у базисному і звітному періодах; T_0 і T_1 - чисельність окремих працівників у баз. і звіт. періодах.

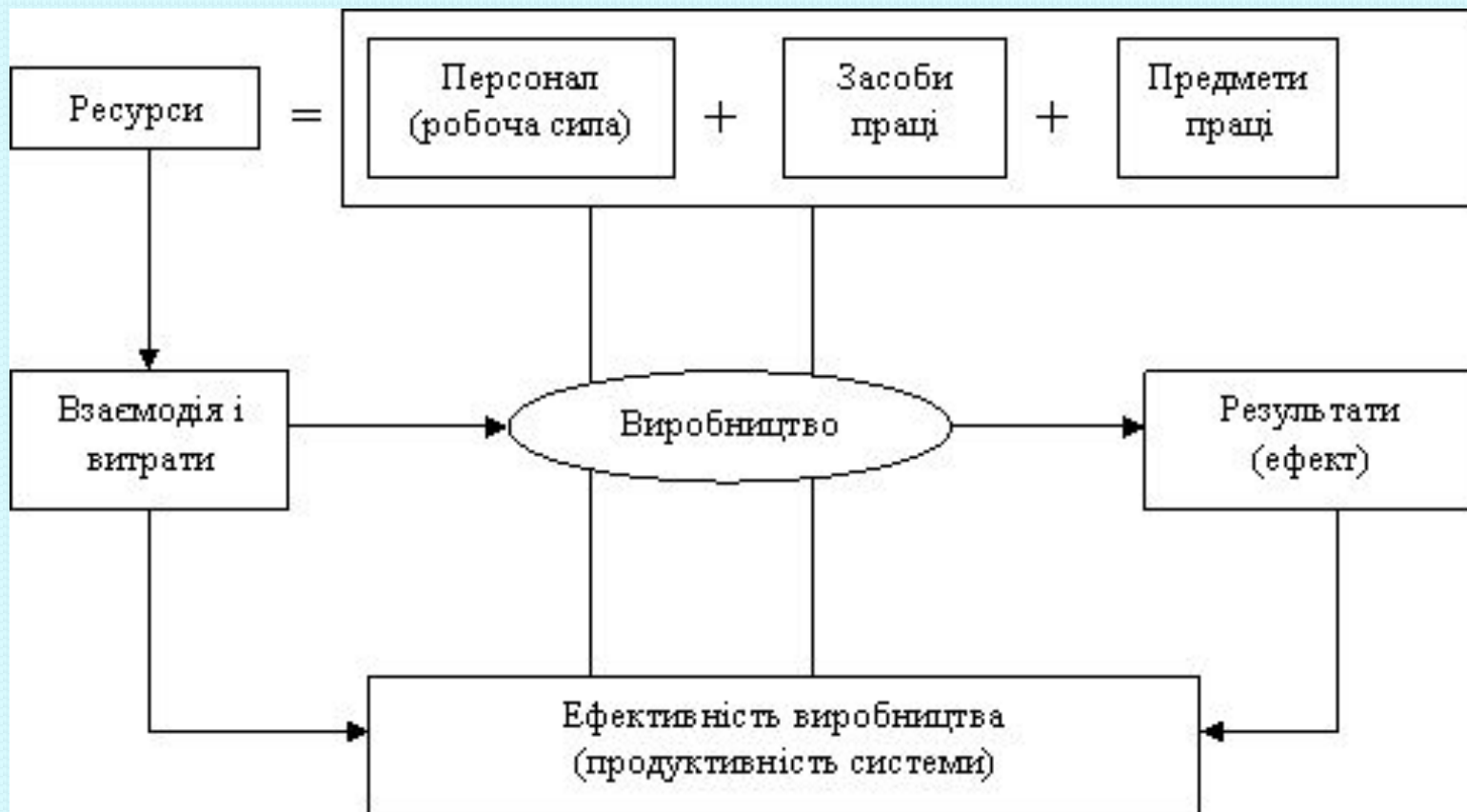
Тема №2.3. Статистика ефективності виробництва.

План заняття:

- 1. Поняття ефективності та її види.**
- 2. Показники ефективності використання основних засобів.**
- 3. Поняття собівартості продукції та її види.**
- 4. Прибуток підприємства та його показники.**
- 5. Показники рентабельності їх визначення.**

Ефективність виробництва являє собою комплексне відбиття кінцевих результатів використання засобів виробництва і робочої сили за певний проміжок часу.

Схема формування результатів і ефективності виробництва



Відповідні види ефективності виробництва виокремлюються переважно за різноманітністю одержуваних результатів (ефектів) господарської діяльності підприємства.

Перш за все результат (ефект) виробництва буває економічним або соціальним.



Основні фонди – це вартість матеріально-речовинних цінностей, що використовуються підприємствами у виробничій і невиробничій сферах діяльності тривалий час (більше 1 року)

● **Показники ефективності використання основних фондів:**

- 1) **Фондорентабельність** – це відношення прибутку до середньорічної вартості основних фондів. Показує скільки припадає прибутку на 1 грн. фондів;
- 2) **Фондовіддача** – це відношення валової продукції до середньорічної вартості основних виробничих фондів. Показує вихід продукції на 1 грн. фондів;
- 3) **Фондомісткість** – це відношення середньорічної вартості основних виробничих фондів до вартості валової продукції. Відображає вартість фондів на 1 грн. продукції.

Собівартість – це грошовий показник, який показує поточні витрати підприємства на виробництво і реалізацію продукції.

● Статистика собівартості продукції вирішує такі завдання:

1. Характеристика рівня, динаміки і структури витрат на продукцію;
2. Оцінка та аналіз факторів, що формують величину витрат на продукцію;
3. Визначення економії (перевитрат) за кожною статтею витрат у порівнянні з планом;
4. Виявлення шляхів зниження витрат на продукцію, роботи і послуги.

Класифікація (види) собівартості продукції

Види собівартості

включає витрати

на виробництво та реалізацію продукції

характеризує середні по галузі

витрати на виробництво продукції

виробу і обчислюється за формулою

характеризує

розмір фактично витрачен

За ступенем узагальнення даних

Індивідуальна
характеризує конкретні витрати підприємства

Фірмова
включає витрати на виробництво та реалізацію продукції підприємства

Середньогалузев
характеризує середні по галузі витрати на виробництво продукції

За ознакою часу

Планова
включаються максимально допустимі витрати підприємства на виготовлення продукції

Фактична
характеризує фактично витрачен розмір витрат

Прибуток – це вартість, створена в процесі підприємницької діяльності понад вартість виробничо спожитих ресурсів і робочої сили

● Розрізняють такі показники прибутку:

- 1) Показник валового прибутку** – обчислюють вирахуванням з чистого доходу від реалізації продукції суми собівартості реалізованої продукції;
- 2) Показник прибутку від операційної діяльності** – визначається відніманням від валового прибутку операційних витрат і додаванням до одержаного результату інших операційних доходів;
- 3) Балансовим (загальним) прибутком** – вважають загальну суму прибутку від усіх видів діяльності за звітний період, яка відображена на балансі підприємства;
- 4) Прибуток від реалізації продукції** – це виручка від реалізації продукції, зменшена на суму сплаченого ПДВ, АЗ та інших видів зборів і платежів, а також на суму витрат, що включаються до повної собівартості реалізованої продукції;
- 5) Чистий прибуток** – це прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства після сплати всіх податків і інших платежів.

Рівень рентабельності продукції – це процентне відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції. (Показує, скільки копійок прибутку одержали з розрахунку на кожен вкладений гривню).

Рівень рентабельності виробництва (норма прибутку) – це процентне відношення прибутку до середньорічної вартості основних виробничих фондів і оборотних засобів. (Характеризує ефективність використання виробничих фондів у сільському господарстві)

Рентабельність витрат діяльності – це процентне відношення чистого прибутку підприємства до всіх витрат діяльності (звичайної і надзвичайної) підприємства. (Це найзагальніший результативний показник рівня рентабельності).