

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**С. М. ГАЙДЕНКО**

**БІЗНЕС-АНАЛІЗ І СТАТИСТИКА**  
**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2024**

УДК 303.7:005.52+311(075.8)

Г14

### **Автор**

**Гайденко Сергій Миколайович**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва та бізнес-адміністрування Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

### **Рецензенти:**

**Писаревський Микола Ілліч**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи, заступник декана з організаційно-виховної роботи факультету міжнародних економічних відносин та туристичного бізнесу, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

**Коненко Віталіна Володимирівна**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва та бізнес-адміністрування Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХНУМГ імені О. М. Бекетова,  
протокол № 11 від 31 травня 2024 р.*

### **Гайденко С. М.**

Г14 Бізнес-аналіз і статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 180 с.

У навчальному посібнику висвітлено предмет і метод бізнес-аналізу і статистики, організацію бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, застосування бізнес-аналітичних і статистичних групувань, абсолютних, відносних і середніх величин, рядів динаміки, індексів, вибіркового і кореляційного методів під час вивчення соціально-економічних явищ.

Навчальний посібник призначений для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 076 – Підприємництво та торгівля, освітньо-професійної програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

**УДК 303.7:005.52+311(075.8)**

© С. М. Гайденко, 2024

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ БІЗНЕС-АНАЛІЗУ І СТАТИСТИКИ ТА ПОДАННЯ БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНИХ І СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ...	6
1.1 Методичні засади бізнес-аналізу і статистики.....	6
1.1.1 Предмет бізнес-аналізу і статистики.....	6
1.1.2 Основні категорії та складові бізнес-аналізу і статистики.....	11
1.1.3 Теоретична основа бізнес-аналізу і статистики та її зв'язок з іншими науками.....	13
1.1.4 Організація та завдання бізнес-аналізу і статистики в Україні....	16
Питання для самоперевірки.....	22
1.2 Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження.....	22
1.2.1 Поняття про бізнес-аналітичне і статистичне спостереження...	22
1.2.2 Форми, види та способи бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.....	28
1.2.3 Помилки бізнес-аналітичного і статистичного спостереження та способи їхнього запобігання.....	33
Питання для самоперевірки.....	34
1.3 Зведення і групування бізнес-аналітичних і статистичних даних.....	35
1.3.1 Суть, організація та способи бізнес-аналітичного і статистичного зведення.....	35
1.3.2 Бізнес-аналітичні і статистичні групування, їхній зміст, завдання та види.....	37
1.3.3 Бізнес-аналітичні і статистичні ряди розподілу, їхній зміст і види.....	47
Питання для самоперевірки.....	54
2 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНІ ТА СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	55
2.1 Форми зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних.....	55
2.1.1 Бізнес-аналітичні і статистичні таблиці, їхня суть, види, правила побудови та значення в економіко-статистичному дослідженні.....	55
2.1.2 Бізнес-аналітичні і статистичні графіки, їхні види, правила побудови та роль для оцінки та унаочнення бізнес-аналітичної і статистичної інформації.....	60
2.1.3 Бізнес-аналітичні і статистичні карти, їхня суть, види та напрями використання для наочного зображення бізнес- аналітичних і статистичних показників.....	67
Питання для самоперевірки.....	69
2.2 Узагальнюючі бізнес-аналітичні і статистичні показники (величини).....	69
2.2.1 Суть й види бізнес-аналітичних і статистичних показників.....	69

2.2.2 Абсолютні та відносні бізнес-аналітичні і статистичні величини, їхнє значення та види.....	71
2.2.3 Середні величини, їхні види та порядок обрахунку.....	76
2.2.4 Показники варіації, їхні види та техніка обрахунку.....	89
Питання для самоперевірки.....	95
<b>3 БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНІ ТА СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ.....</b>	<b>96</b>
3.1 Ряди динаміки, дослідження інтенсивності та тенденцій розвитку соціально-економічних явищ і процесів.....	96
3.1.1 Поняття про ряди динаміки, їхні елементи, види та правила побудови.....	96
3.1.2 Дослідження інтенсивності динаміки бізнес-аналітичних і статистичних показників.....	98
3.1.3 Дослідження тенденцій розвитку соціально-економічних явищ.....	101
3.1.4 Поняття про сезонні коливання та їхні вимірювання.....	111
3.1.5 Інтерполяція та екстраполяція в бізнес-аналізі і статистиці.....	114
Питання для самоперевірки.....	116
3.2 Індексний метод.....	116
3.2.1 Суть, значення та основні завдання індексів.....	116
3.2.2 Види індексів, їхній економічний зміст та принципи побудови....	118
3.2.3 Системи взаємопов'язаних індексів.....	125
3.2.4 Використання індексного методу в бізнес-аналітичному і статистичному дослідженні.....	128
Питання для самоперевірки.....	136
3.3 Вибірковий метод.....	137
3.3.1 Суть, значення та переваги вибіркового спостереження.....	137
3.3.2 Різновиди вибірок.....	139
3.3.3 Основні характеристики вибіркового спостереження.....	141
3.3.4 Практика застосування вибіркового спостереження в бізнес-аналітичному і статистичному дослідженні.....	147
Питання для самоперевірки.....	149
3.4 Бізнес-аналітичні та статистичні методи вимірювання взаємозв'язків між соціально-економічними явищами та процесами..	149
3.4.1 Зв'язки суспільних явищ і необхідність їхнього бізнес-аналітичного статистичного вивчення.....	149
3.4.2 Види та форми взаємозв'язку між суспільними явищами.....	150
3.4.3 Бізнес-аналітичні і статистичні методи вимірювання взаємозв'язків.....	152
Питання для самоперевірки.....	159
<b>ТРЕНІНГОВА ТЕСТОВА ПРОГРАМА.....</b>	<b>160</b>
<b>ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА КОНТРОЛЮ ЇХНІХ ЗНАТЬ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ.....</b>	<b>171</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>174</b>

## ВСТУП

Бізнес-аналіз і статистика має велике значення для переходу до ринкової економіки та розширення різних форм власності. Вона допомагає вдосконалювати облік і звітність, застосовувати бізнес-аналітичні і статистико-математичні методи в економічних аналізах і дослідженнях. Бізнес-аналіз і статистика ставить перед собою важливі цілі щодо покращення системи узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників, надання повної і достовірної бізнес-аналітичної і статистичної інформації для усіх рівнів управління національним господарством. Бізнес-аналіз і статистика як наука і практика є одним з тих фундаментальних досягнень, які людство накопичило на шляху соціального прогресу, і які необхідно опанувати для формування у майбутнього фахівця високої економічної культури, масштабності та реалізму економічного мислення, збагачення економічного світогляду і розуміння природи економічних процесів.

Зростання складності та обсягу економічної інформації вимагає від економістів, менеджерів і підприємців високого рівня бізнес-аналітичної і статистичної освіти. Вона є необхідною частиною їхньої методологічної підготовки для проведення кількісного і якісного аналізу великих суспільних феноменів і процесів. Така освіта досягається за допомогою дисципліни «Бізнес-аналіз і статистика», яка навчає основним методам бізнес-аналітичного і статистичного дослідження: статистичне спостереження, узагальнення та класифікація бізнес-аналітичних і статистичних даних, бізнес-аналітичне і статистичне дослідження отриманих результатів. Після вивчення дисципліни «Бізнес-аналіз і статистика» студенти мають оволодіти знаннями з економічного змісту узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників, методів аналізу конкретних суспільних явищ і процесів, вміти виконувати бізнес-аналітичну і статистичну обробку даних з побудовою бізнес-аналітичних і статистичних таблиць і діаграм, рядів розподілу, аналізувати результати та пропонувати ґрунтовні висновки та пропозиції.

Цей навчальний посібник має на меті надати студентам певні знання про способи отримання, опрацювання та аналізу інформації про соціально-економічні феномени і процеси, які відбуваються в певних місцевих і часових умовах.

# 1 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ БІЗНЕС-АНАЛІЗУ І СТАТИСТИКИ ТА ПОДАННЯ БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНИХ І СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

## 1.1 Методичні засади бізнес-аналізу і статистики

### 1.1.1 Предмет бізнес-аналізу і статистики

**Бізнес-аналіз** – це професійна дисципліна визначення потреб бізнесу та визначення рішень для бізнес-проблем [4].

Рішення часто включають компонент розробки програмного забезпечення, але також можуть включати вдосконалення процесів, організаційні зміни або стратегічне планування та розробку політики. Наголосимо, що людина, яка виконує це завдання, називається **бізнес-аналітиком**.

Бізнес-аналітики працюють не лише над розробкою програмних систем. Але працюють в межах організацій, вирішуючи бізнес-проблеми, консультуючись із зацікавленими сторонами бізнесу.

Хоча більшість роботи, яку сьогодні виконують бізнес-аналітики, пов'язана з розробкою програмного забезпечення. Їхня діяльність пов'язана з постійними масштабними змінами, які зазнають компанії в усьому світі у своїх спробах оптимізувати та автоматизувати бізнес-процеси.

Бізнес-аналіз відповідно до довідника з бізнес-аналізу (Business Analysis Body of Knowledge) подано у вигляді набору методик і завдань, які застосовуються з урахуванням мети, що забезпечує розуміння зацікавлених сторін роботи, правил і структури організації, а також запропоновують рішення, які будуть спрямовані на досягнення нею поставлених цілей [48].

**Бізнес** (також відомий як підприємство, або фірма) є установою, що бере участь у виробництві продукції, торгівлі товарами чи послугах споживачам.

Компанії – найбільш розповсюджені у капіталістичній економіці, де більшість з них приватні та започатковані задля одержання прибутку, отже збільшення багатства їхнім власникам.

Компанії також можуть бути не-для-прибутку, або державними корпораціями.

**Бізнес** (англ. *business* – справа, робота, заняття) – підприємницька, комерційна чи будь-яка інша діяльність, котра не суперечить закону і спрямована на отримання прибутку [3].

Отже **бізнес-англіцизм**, який означає економічну діяльність. Етимологічно слово бізнес походить від «busy» – зайнятий, дієвий. У соціальному вимірі бути «зайнятою» діловою людиною (бізнесменом) може

означати участь у заснуванні виробництва товарів чи послуг з прибутковою метою [3].

Ще **бізнес** – це підприємницька діяльність з купівлі та продажу, котра дає прибуток. **Бізнесом** називають також, комерційне підприємство чи будь-яку прикладну справу. Слово «*Бізнес*» в англійських країнах може вживатися й у зневажливому значенні – як сумнівна справа, здирництво, хоча переважно – у сенсі завдання, обов'язку, турбот, права, складної справи [3].

В Україні за радянських часів це слово мало лише недобрый відтінок й означало діяльність, скеровану на одержання прибутку без огляду на засади поведінки, виходячи лише з самолюбних власних зацікавлень, часто шляхом здирництва, сумнівних оборудок. З поступовим переходом до ринкової економіки у незалежній Україні змінювалося смислове й почуттєве навантаження цього слова: воно почало означати, як і в розвинених країнах, насамперед корисну діяльність для забезпечення особистих потреб життя. Однак велика кількість населення загалом і надалі вважає, що це заняття неодмінно передбачає нечесність, правопорушення, а то й схильність до злочинної поведінки, а їхні прибутки загалом не є підсумком особистої кмітливості й вправності підприємця, та не збігаються з вигодами для країни, спільноти, використовуються марнотратно й не заради економічного зростання, відповідно до задумів справедливості, що панують в Україні. Натомість у розвинених капіталістичних країнах бізнес у своєму «цивілізованому» вигляді діє згідно з законами, сповнений економічної відповідальності й відданий національній користі [3].

**Аналіз** (від грец. «*αναλυσις*» – «розклад») – розчленування предмету пізнання, абстрагування його окремих сторін чи аспектів [1]:

– метод дослідження, який вивчає предмет, уявно чи реально розчленовуючи його на складові елементи, як-от частини об'єкта, його ознаки, властивості, відношення, відтак розглядає кожен із виділених елементів окремо в межах єдиного цілого; *протилежний метод* – синтез;

– уточнення логічної форми (будови, структури) міркування засобами формальної логіки;

– у широкому розумінні – наукове дослідження взагалі;

– визначення складу і властивостей якої-небудь речовини, дослідження їх.

**Статистика** – самостійна суспільна наука, яка має свій предмет і метод дослідження. Виникла вона із практичних потреб суспільного життя. З давніх часів у суспільстві з'явилася потреба виконувати такі статистичні операції, як облік населення, прибутку скарбниці держави, кількості земельних угідь, війська, наявності майна тощо [21].

Ці статистичні операції спочатку були примітивними та стосувалися небагатьох суспільних процесів і явищ, але при подальшому поглибленні суспільного розподілу праці, збільшенні її продуктивності, розвитку різноманітних суспільних відносин, поступово виникала необхідність у вивченні певних закономірностей у зміні окремих суспільних явищ [21].

Поступово статистичний облік став охоплювати все більше і більше об'єктів, явищ і процесів суспільного життя. Виникла потреба у створенні загальних правил організації і обліку статистичної роботи. Так згодом виникла нова суспільна наука – **статистика**, об'єктом дослідження якої стало суспільство, явища і процеси суспільного життя [21].

У перекладі термін «**статистика**» означає стан явищ, справ, положення, становище та походить від латинського слова «status» (статус).

Італійське слово «stato» («стато») – держава утворилося від кореня цього слова.

Похідним словом «**statista**» («статиста») почали називати осіб, які володіли знаннями про стан справ і устрій у державі.

Слово «**statistika**» («статистика» – певна сума відомостей про державу, знань) утворилося від кореня цього терміна.

У середині XVIII ст. у науковий обіг слово «статистика» увійшло з ініціативи німецького вченого, професора філософії та права Геттінгенського університету Г. Ахенваля (1719–1772 рр.), який у 1749 році випустив книгу про державознавство. Вперше в навчальний процес у цьому ж університеті було введено дисципліну, яку Г. Ахенваль назвав статистикою. Опис політичного стану та визначних пам'яток держави був основним змістом цієї дисципліни. Назву описувального отримав цей напрямок розвитку статистики.

Англійська школа політичних арифметиків була значно ближчою до сучасного розуміння статистики й її засновниками були В. Петті (1623–1687 рр.) та Дж. Граунт (1620–1674 рр.). Шляхом узагальнення та аналізу цифрової інформації вони пропонували віддзеркалювати виявлення закономірностей зміни суспільних феноменів і процесів, стан і розвиток суспільства, які проявляються в масовому матеріалі [21].

Третій напрям розвитку статистичної науки, який отримав назву статистико-математичного, виник на початку XIX ст., при цьому наголосимо, що його представниками були [21]:

– бельгійський статистик А. Кетле (1796–1874 рр.) – засновник вчення про середні величини;

– англійські вчені Ф. Гамільтон (1822–1911 рр.) та К. Пірсон (1857–1936 рр.), які використали математичні методи в біології;



– американські вчені Р. Фішер (1890–1962 рр.), М. Мітчел (1874–1948 рр.), В. Госсет, відомий під псевдонімом Стьюдент (1876–1937 рр.), які використовували в статистичних дослідженнях методи теорії ймовірності.

Сучасна статистична наука досягла значного прогресу завдяки застосуванню економіко-математичних методів і комп'ютерної техніки для вивчення соціально-економічних феноменів і процесів.

Таким чином, **статистика** як окрема галузь спеціальної науки виникла з практичних потреб людей, вона є однією із стародавніх наук.

Значення, у яких вживається термін «бізнес-аналіз і статистика», варто подати у вигляді наступної блок-схеми (див. 1.1).

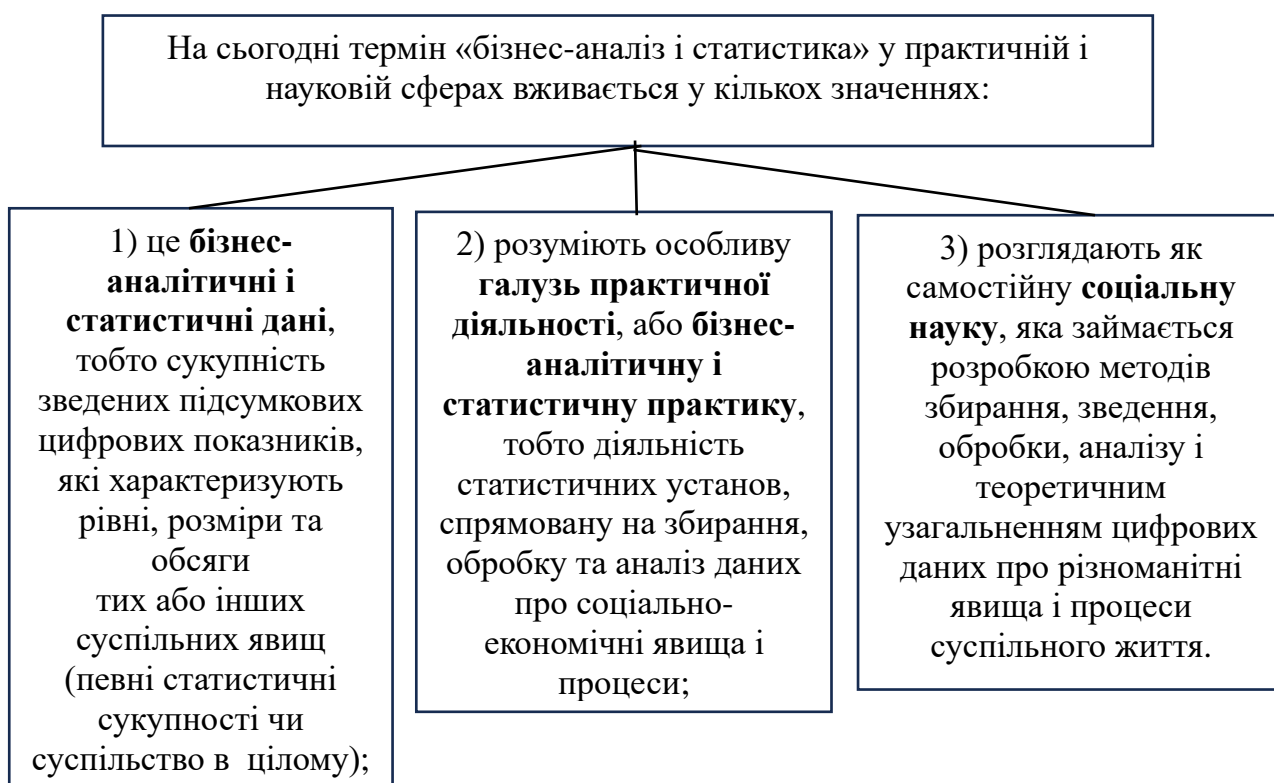


Рисунок 1.1 – Блок-схема значень, у яких вживається термін «бізнес-аналіз і статистика»

Кожна наука має свою систему знань і характеризується низкою специфічних особливостей, які відокремлюють її від інших наук, і надають їй право на незалежне існування. Отже, попереднє стосується й бізнес-аналізу і статистики.

*Об'єктом вивчення бізнес-аналізу і статистики* можна розглядати суспільство, феномен (явища) і процеси суспільного життя. Також доречно наголосити про те, що суспільство є об'єктом вивчення не тільки цієї науки, але й багатьох інших суспільних наук.

Водночас, вивчаючи ту чи іншу галузь суспільного життя, кожна наука вирізняється від інших своїм предметом, під яким потрібно розуміти певні властивості об'єкта та специфічні особливості, які підлягають вивченню та моніторингу цією наукою.

Для сприйняття в цілому особливостей досліджуваної дисципліни варто розкрити відповіді на такі питання: У чому ж відмінність бізнес-аналізу і статистики від інших суспільних наук? Що є предметом її дослідження?

**Бізнес-аналіз і статистика** як суспільна наука вивчає кількісну сторону масових суспільних явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їхньою якісною стороною, досліджує кількісне вираження закономірностей і окремих тенденцій суспільного розвитку в конкретних умовах місця і часу, а також визначає потреби бізнесу та знаходження рішень для бізнес-проблем.

Таким чином, **предметом бізнес-аналізу і статистики** є розміри, кількісні і якісні співвідношення між масовими суспільними явищами, закономірності їхнього формування, розвитку, взаємозв'язку в конкретних умовах простору й часу, а також визначення потреб бізнесу та прийняття певних рішень вирішення бізнес-проблем.

Особливості визначення предмету бізнес-аналізу і статистики для наочності зобразимо певною блок-схемою (рис. 1.2).

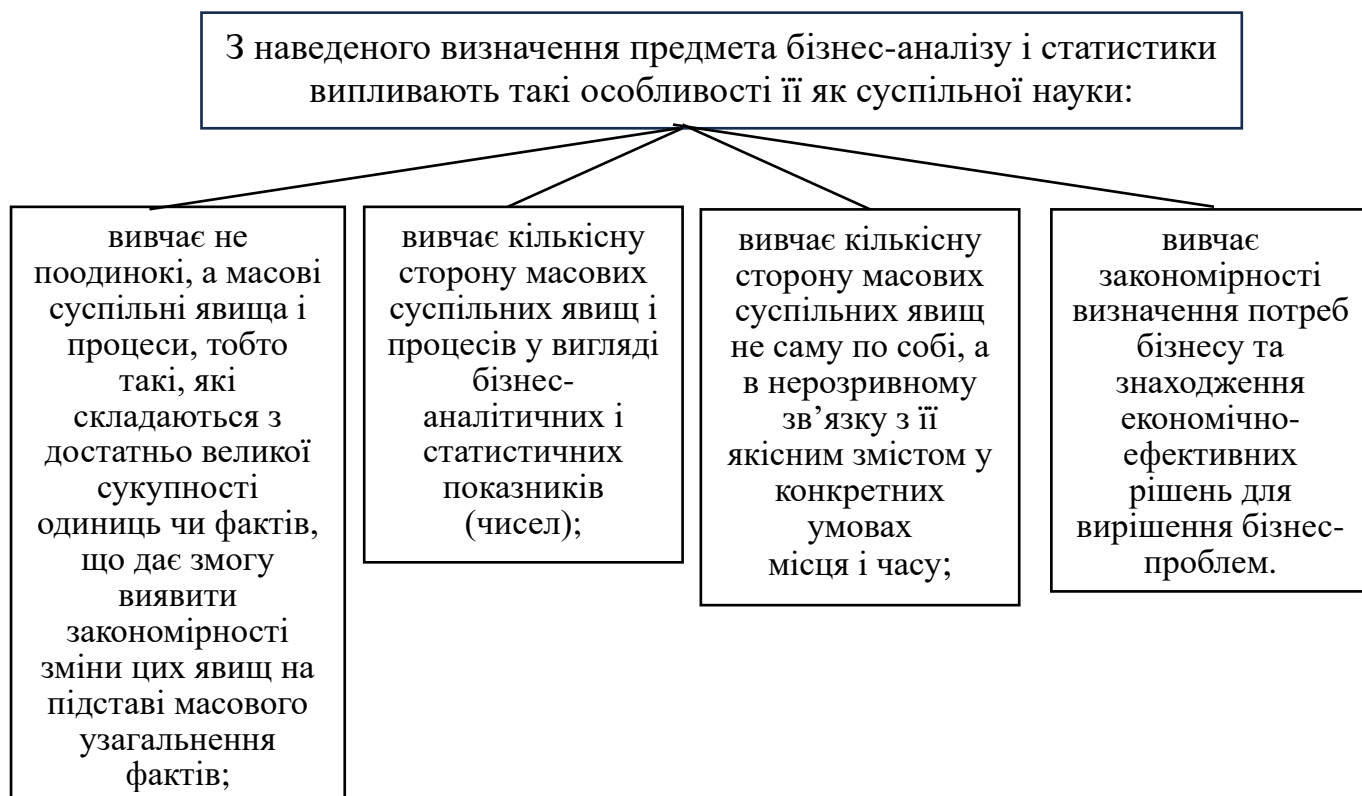


Рисунок 1.2 – Блок-схема особливостей визначення предмета бізнес-аналізу і статистики як суспільної науки

Отже, специфіка бізнес-аналізу і статистики як особливої галузі знань відображається в тому, що вона в змозі виміряти рівень і обсяг суспільних явищ, визначити їхній склад, структуру, тенденцію та інтенсивність зміни в тому чи іншому напрямку та знайти вирішення бізнес-проблем. При цьому бізнес-аналіз і статистика характеризує на основі цифрової інформації фактичний стан (рівень) досліджуваного суспільного явища на певному ступені його розвитку в конкретних умовах.

### 1.1.2 Основні категорії та складові бізнес-аналізу і статистики

У процесі свого розвитку бізнес-аналіз і статистика сформувала в собі різнобічні частини, які для деталізації представимо наступним чином (рис. 1.3).

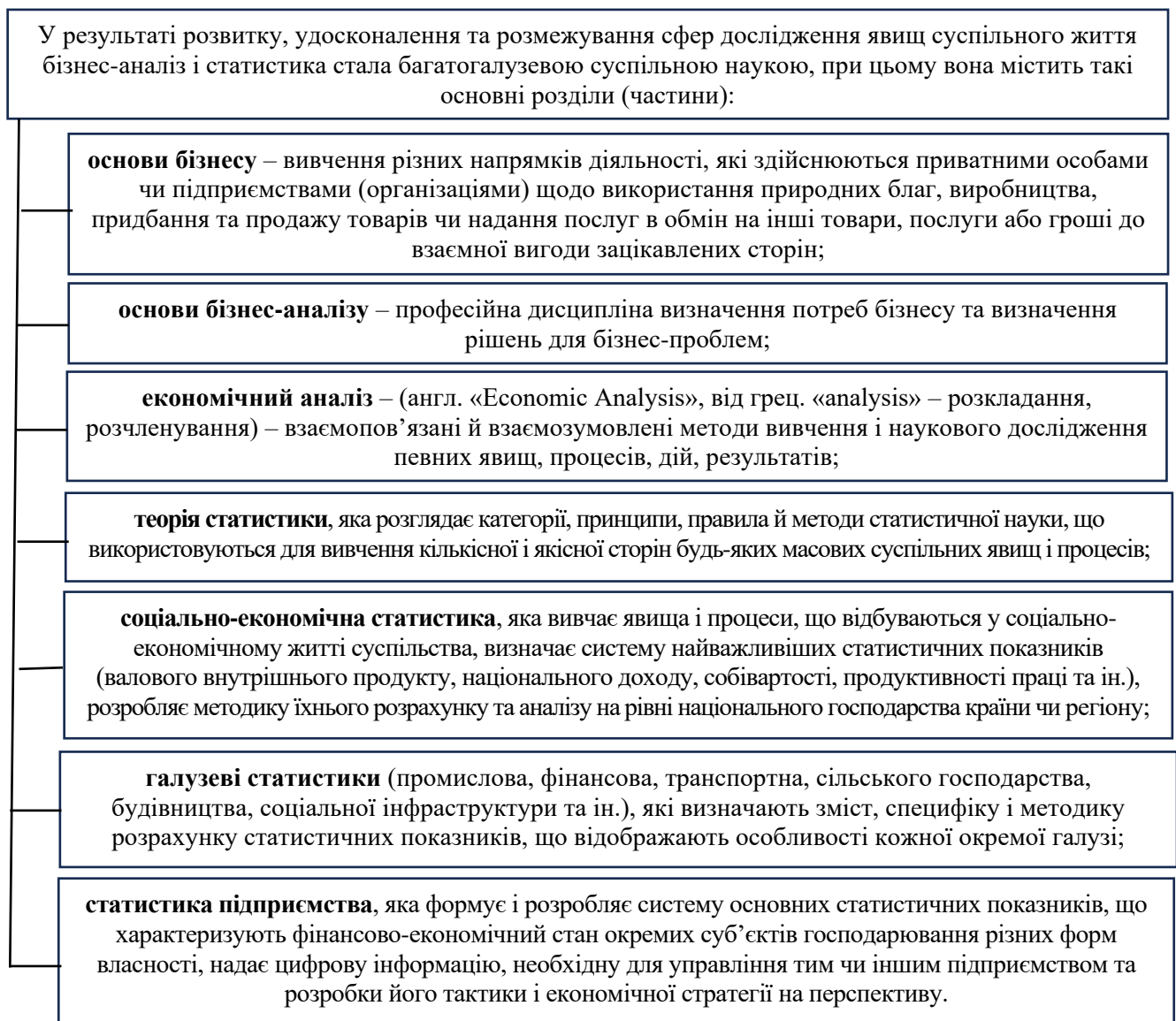


Рисунок 1.3 – Блок-схема основних розділів (частин) бізнес-аналізу і статистики

Кілька категорій (понять) використовуються в бізнес-аналізі і статистиці для вивчення кількісних і якісних аспектів масштабних соціальних явищ і процесів, при цьому до основних відносяться:

1) **бізнес-аналітична і статистична інформація (дані)** – державна офіційна інформація (дані), яка відображає масові процеси та явища, що відбуваються в різних (підприємницькій, соціальній, економічній та інших) сферах життя країни та її регіонів;

2) **бізнес-аналітична і статистична методологія** – сукупність науково обґрунтованих правил, підходів, методів і способів бізнес-аналітичного і статистичного вивчення масових соціальних і економічних явищ й процесів, які закріплюють порядок бізнес-аналітичної і статистичної інформації щодо її збирання, опрацювання та дослідження (аналізу);

3) **бізнес-аналітичне і статистичне спостереження** – процес збирання даних щодо масових явищ і процесів, що є планомірним і науково організованим, які проявляються в різних (підприємницькій, соціальній, економічній та інших) сферах життя країни та її регіонів, шляхом їхньої реєстрації за спеціальною програмою, яка розроблена на основі бізнес-аналітичної і статистичної методології;

4) **бізнес-аналітична і статистична сукупність** – це маса об'єктивних явищ, предметів, процесів, об'єктів, подій, фактів, які пов'язані між собою якісною основою спільними взаємозв'язками, але відмінних один від одного індивідуальними ознаками;

5) **бізнес-аналітичний і статистичний показник** – кількісна узагальнююча характеристика економічних і соціальних явищ в умовах певного часу та місця;

6) **бізнес-аналітична і статистична закономірність** – це закономірність, яка спостерігається у великій кількості процесів і не виражає особливостей кожного явища окремо; в основі бізнес-аналітичної і статистичної закономірності лежить закон великих чисел, основним принципом якого є масовість явищ, що усуває вплив випадкових причин на результати дослідження, врівноважує одна одну та забезпечує певну можливість виявляти невідповідності та об'єктивні закономірності в будь-яких суспільних процесах і явищах;

7) **ознака** – це загальна відмітна риса, специфіка, властивість, якість чи інша особливість, яка є притаманною окремій одиниці, об'єкту, предмету (явища);

8) **варіація** – варіативність, змінюваність, різноманітність, мінливість, коливання значень ознаки окремих одиниць сукупності (загальної кількості) явищ.

### 1.1.3 Теоретична основа бізнес-аналізу і статистики та її зв'язок з іншими науками

Бізнес-аналітична і статистична методологія містить низку своїх спеціальних способів, правил, прийомів і методів дослідження, які були розроблені в процесі розвитку бізнес-аналізу і статистики як науки, вона розкривається в процесі вивчення свого предмету. При цьому вона базується на загальнонаукових принципах і загальних філософських (синтез, порівняння, аналіз, діалектична логіка).

**Економічна теорія та філософія (макро- і мікроекономіка, політична економія) є теоретичною основою бізнес-аналізу і статистики як суспільної науки.** Бізнес-аналіз і статистика використовує свої особливі методи (способи, прийоми), які кількісно і якісно змінюють суспільні явища та процеси, а також розкриває закономірності їхнього формування і розвитку та взаємозв'язок між ними з урахуванням особливостей розглянутих вище наук. Сукупність прийомів теоретичного опанування дійсності, яка спрямована на вирішення конкретного завдання, розкриває сутність терміна «метод» (від грец. «**methodos**» – шлях пізнання, або дослідження).

**Діалектичний метод** є загальним методом пізнання для всіх наук, зокрема й для бізнес-аналізу і статистики. Всі суспільні явища і процеси, які вивчаються бізнес-аналізом і статистикою, відповідно до діалектичного методу, перебувають в постійному русі та розвитку, не ізольовано одне від одного, а у взаємозалежності та зв'язку. Це є найважливішою умовою під час вивчення причинно-наслідкових взаємозв'язків між явищами.

Бізнес-аналіз і статистика, спираючись на ці принципи діалектики, досліджує різні форми та типи соціально-економічних явищ і процесів, вивчає їхні особливості та оцінює вплив комплексу чинників, які формують динаміку та варіацію явищ, виявляє закономірності й окремі тенденції їхнього розвитку, а також встановлення потреб бізнесу та прийняття певних рішень для вирішення бізнес-проблем. Наголосимо, що між політичною економією та бізнес-аналізом і статистикою існує тісний зв'язок, оскільки остання під час вивчення кількісної сторони економічних явищ і процесів спирається на особливості теорій політичної економії та проявляється це в тому, що обґрунтовується сутність різнобічних економічних категорій і розкриваються в цілому закони економічного розвитку. Бізнес-аналіз і статистика за допомогою числових показників узагальнює факти економічного життя та надає в конкретних історичних умовах об'єктивну візуалізацію реального розвитку економічних явищ.

Варто стверджувати, що бізнес-аналіз і статистика тісно пов'язана з іншими економічними науками, такими як: планування; менеджмент; економіка

підприємства; фінанси; маркетинг; економічний аналіз; бухгалтерський облік і аудит; оподаткування та ін. Дані бізнес-аналітичного і статистичного обліку, положення, прийоми, категорії та способи бізнес-аналітичної і статистичної методології широко використовують в своєму арсеналі розглянуті вище науки. Для своїх цілей висновки, факти та положення цих наук також використовується бізнес-аналізом і статистикою.

Математика всіх рівнів широко використовується у бізнес-аналізі і статистиці, при цьому відмінність й зв'язок між ними полягає в тому, що вони в цілому вивчають кількісну сторону явищ, але бізнес-аналіз і статистика вивчає кількісну сторону тільки суспільних явищ і завжди враховує якісну сторону цих явищ і визначає потреби бізнесу та знаходження рішень для бізнес-проблем, а відповідно математика досліджує кількісну сторону всіх явищ природи і суспільства без врахування впливу якісної складової.

У сучасних умовах у зв'язку з широким впровадженням автоматизації процесів збирання, використання обчислювальної техніки, за допомогою якої стало можливим формувати та вирішувати найскладніші завдання обробки і збереження бізнес-аналітичної і статистичної інформації та аналітико-математичних і статистико-математичних методів в економічний аналіз особливо зросло значення математики для розвитку науки бізнес-аналізу і статистики.

У дослідженнях бізнес-аналітичного і статистичного характеру використовуються конкретні спеціальні методи, що обґрунтовуються особливостями, поставленими при цьому завданнями та сутністю досліджуваного явища, що також залежить від характеру вихідних даних (інформації). Доречно наголосити, що для деталізації етапів бізнес-аналітичного і статистичного дослідження потрібно побудувати таку блок-схему (рис. 1.4).

*І етап бізнес-аналітичного і статистичного дослідження* вирішує завдання із збирання первинного матеріалу про кожну одиницю сукупності, на основі певних правил і відповідно до його програми й плану; опитування респондентів чи реєстрація фактів характеризують збір первинного матеріалу; метод масового бізнес-аналітичного і статистичного спостереження віддзеркалює представництво (репрезентативність), загальність й повноту отриманої інформації, а також становить характеристики об'єктивних закономірностей та інформаційну базу для бізнес-аналітичних і статистичних узагальнень й розкриває здійснення розглядуваної початкової стадії дослідження; бізнес-аналітичні і статистичні закономірності виявляються в значно великому масиві даних на основі дії закону великих чисел і цим зумовлюється вимога масовості одиниць спостереження цього початкового етапу.

*II етап* *бізнес-аналітичного і статистичного дослідження* відображає те, що відбувається перехід від характеристики окремих одиниць сукупності до їхньої характеристики в цілому, а також до узагальнення раніше вивчених індивідуальних значень ознаки; з цією метою інформація, яка зібрана в ході масового спостереження, підлягає обробці методом класифікацій, *бізнес-аналітичного і статистичного групування та зведення*, і вони дозволяють виділити в сукупності якісно однорідні соціально-економічні підгрупи, групи та типи і тим самим обґрунтовують в загальному підсумку характеристику всієї досліджуваної сукупності у формі наступних величин (показників): середніх, відносних і абсолютних.



Рисунок 1.4 – Блок-схема етапів *бізнес-аналітичного і статистичного дослідження*

*III етап (заключний)* *бізнес-аналітичного і статистичного дослідження* виконується дослідження попередньо опрацьованої *бізнес-аналітичної і статистичної інформації* й формуються висновки та рекомендації; моніторинг потреб бізнесу та знаходження рішень для *бізнес-проблем*, оцінити ефективність прийнятих управлінських рішень, спрогнозувати можливі економічно-соціальні наслідки створюваних різноманітних ситуацій, визначити вплив і взаємодію різних чинників, а також перевірити причинно-наслідкові зв'язки суспільних явищ і процесів стовідсотково вирішується проведенням *бізнес-аналітичного і статистичного дослідження*; широке застосування методів математично-аналітичної статистики з використанням комп'ютерних інформаційних технологій, а також динамічного, кореляційного, графічного, балансового, табличного, індексного та інших методів дозволяють охарактеризувати на цьому етапі причинно-наслідкові взаємозв'язки масових суспільних явищ.

### 1.1.4 Організація та завдання бізнес-аналізу і статистики в Україні

Розгляд цього питання розпочинаємо з блок-схеми видів обліку в національній системі (табл. 1.5), якою встановлюється, що розглядувана наука має тісний взаємозв'язок з різними видами обліку суспільних явищ, а отже, й з системою національного обліку.

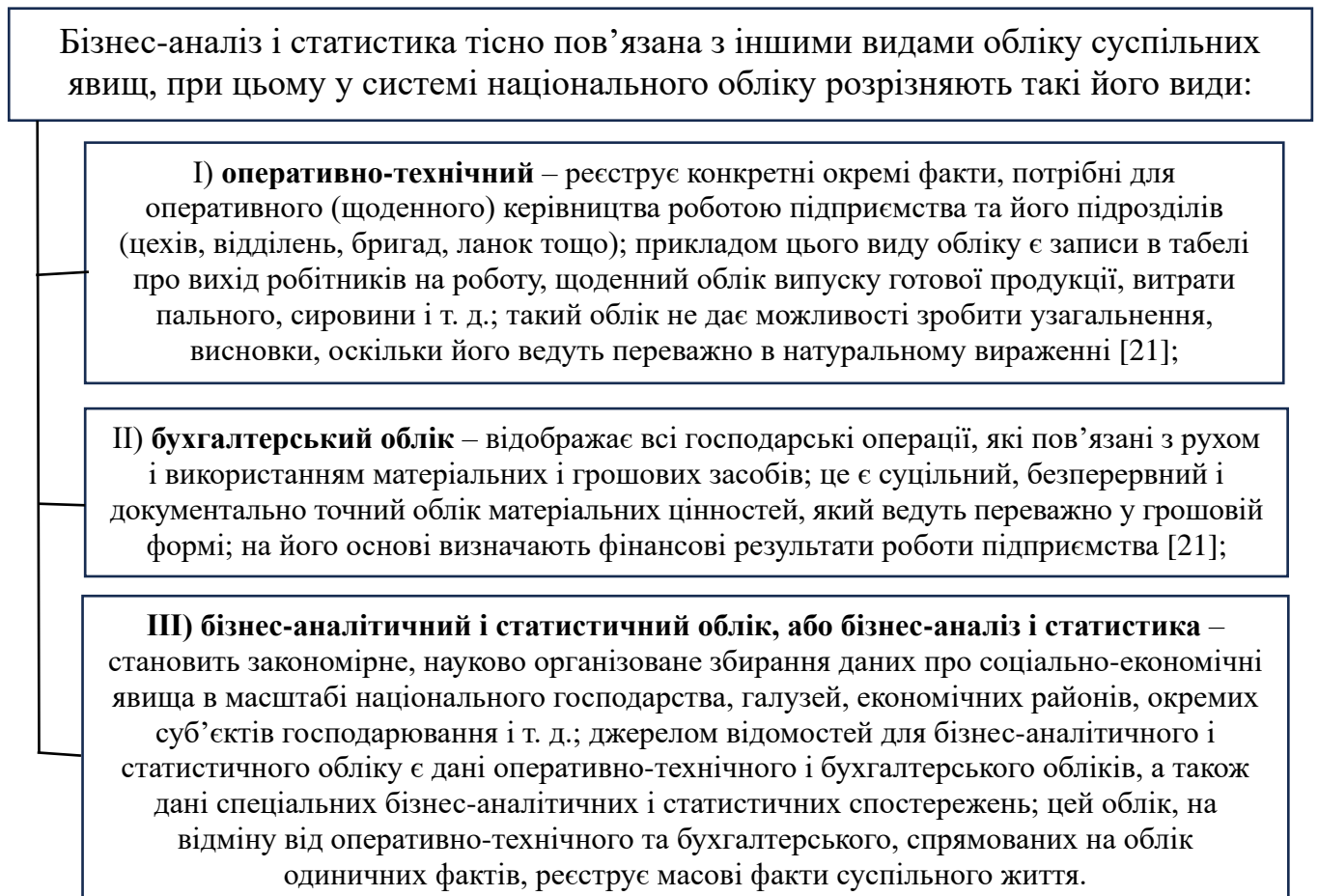


Рисунок 1.5 – Блок-схема видів обліку у національній системі

Для представлення ролей у системі обліку через бізнес-аналітичну і статистичну методологію реєстрації фактів бізнес-аналіз і статистика встановлює певні правила та особливості (рис. 1.6).

Суттєво зазначити, що аналіз здійснюється як споживачами, виробниками так і державою. У кожного з учасників власна мета, яка потребує проведення досліджень, і українські учасники ринкових відносин не є винятком [46].

Як синоніми вживаються поняття «бізнес» і «підприємництво», а отже, є передумови щодо можливості їх ототожнювати.

Згідно з Законом України «Про підприємництво» *підприємництво* є «безпосередня та самостійна, систематична, на власний ризик діяльність із виробництва продукції, виконання робіт, надання послуг із метою отримання



прибутку, яка здійснюється фізичними та юридичними особами, зареєстрованими як суб'єкти підприємницької діяльності у порядку, встановленому законодавством» [46].

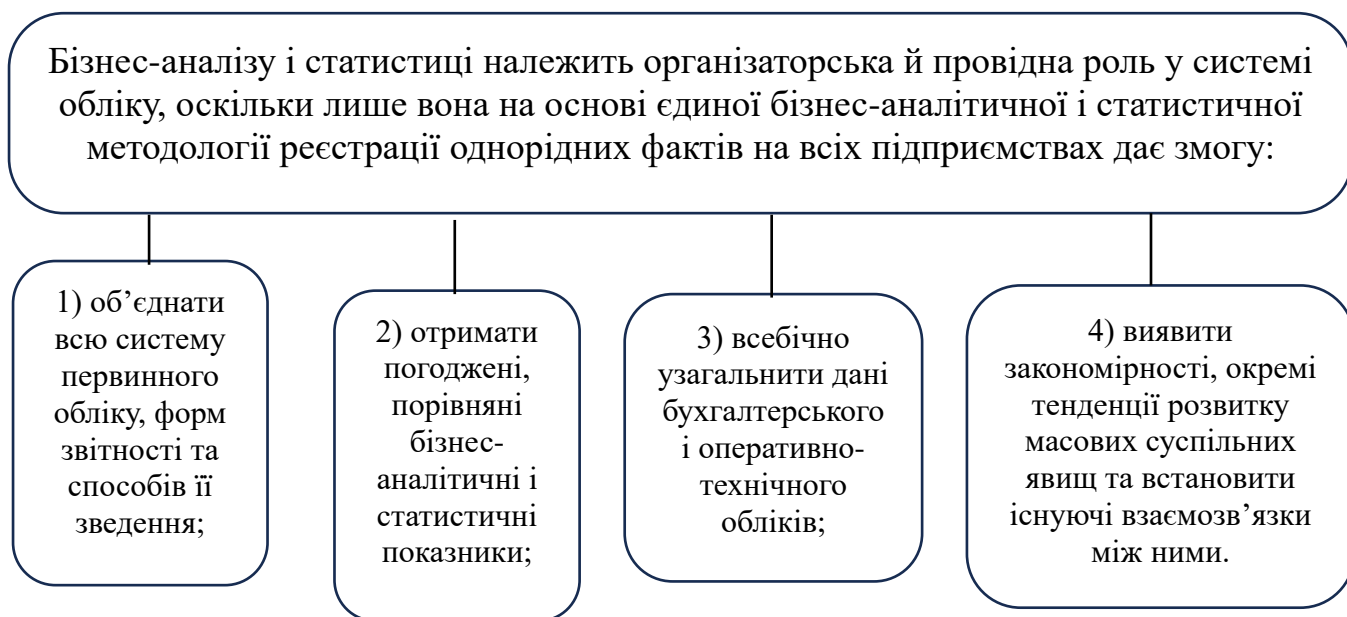


Рисунок 1.6 – Блок-схема правил та особливостей реєстрації фактів у системі обліку

Таким чином, можна сказати, що поки що бізнес-аналіз не набув чіткого визначення, хоча є різні думки, які дають дещо різні варіанти визначення та розуміння поняття бізнес-аналізу [46].

Роль бізнес-аналітика у значній мірі залежить від специфіки роботи організації та її потреб, а також ступеня усвідомлення необхідності створення посади бізнес-аналітика [46].

Все частіше в Україні застосовують поняття «бізнес-консультант» замість поняття «бізнес-аналітик».

Більш того, у класифікаторі професій ДК 003:2010, чинного від 01.11.2010, взагалі немає поняття як бізнес-аналітика, так і бізнес-консультанта. Єдиним, що може відповідати, є спеціальності групи 2419.2 – «консультант», а також «консультант з ефективності підприємництва» [46].

Достатньо цікавим з цього приводу є і той факт, що в аналогічному класифікаторі професій ЄС також немає виокремленого поняття проведення бізнес-аналізу. Його опосередкована присутність визначається М70.2.2 «Business and other management consultancy activities», тобто «заходи з бізнес- та управлінських консультацій» [51].

Ми можемо дійти висновку відповідно до наведеної вище інформації, що за своєю сутністю в Україні бізнес-аналітик є консультантом, який обґрунтовує бізнесу пропозиції та рекомендації на основі бізнес-аналізу, що проводиться.

Пошук бізнес-аналітиків через необхідність їхньої участі в роботі із клієнтами здійснюється українськими компаніями, які спеціалізуються у сфері створення програмного забезпечення та його впровадження.

Зазначимо, що необхідний досвід роботи для становлення бізнес-аналітика із застосуванням окремих методів бізнес-аналізу, виходячи з того, що немає виокремленої спеціальності в Україні.

Наприклад, на вебресурсі розробників програмного забезпечення в Україні <http://developers.org.ua/> згадується перехід від QA (Quality Assurance), або розробника програмного забезпечення [46].

З метою отримати необхідну для аналізу інформацію дозволяє ставити правильні питання та завдання на основі особливостей отриманого досвіду.

Таким чином, роль бізнес-аналітика полягає в Україні у створенні рекомендацій щодо задоволення потреб організацій та їхньому виявленні.

В організаціях і на підприємствах, які займаються наданням послуг з аутсорсингу інформаційних технологій, найбільш затребуваними є бізнес-аналітики.

Хоча в Україні спеціальності бізнес-аналітика немає, відкрито українське представництво міжнародного інституту бізнес-аналізу, що здійснює сертифікацією, як [46]:

- ССВА (Certification of Competency in Business Analysis);
- СВАР (Certified Business Analysis Professional).

У декількох галузях знань вимагають від бізнес-аналітика зазначені вище сертифікації наявності досвіду роботи, які характеризуються довідником знань з бізнес-аналізу. Як численними публікаціями, які озвучуються на конференціях бізнес-аналітиками, так і власне довідником знань з бізнес-аналізу визначаються проблеми бізнес-аналізу, їхній спектр дуже широкий.

У своїй публікації «Business Analysis» Дебра Пол, Джеймс Кедл, Малкольм Єва, Крейг Ролласон і Джонатан Ханслі зазначають такі проблеми бізнес-аналізу [46, 55]:

- 1) більш того, рішення та рекомендації бізнес-аналітиків можуть ігноруватись керівництвом організації через нерозуміння ролі бізнес-аналітика в роботі організації;
- 2) організації, вбачаючи завдання бізнес-аналізу в тому, щоб використання інформаційних технологій було насамперед спрямовано на задоволення потреб бізнесу, мають проблеми щодо досягнення цього завдання;

3) бізнес-аналітики, які до проведення бізнес-аналізу були досвідченими системними аналітиками, часто не можуть правильно виявити потреби бізнесу та розглянути можливу множину рішень;

4) відсутність розуміння бізнес-аналітиком роботи інформаційних систем може бути причиною неправильного розуміння розробниками поставлених задач та очікуваних результатів, що в кінцевому рахунку не вирішить проблему або вирішить не в повному обсязі.

Статистична служба – це сукупність спеціально створених органів, які займаються вивченням соціально-економічного розвитку країни, окремих її регіонів, галузей та підприємств. Органи державної статистики та органи відомчої статистики виконують функції статистичної служби в Україні. Державна служба статистики України (Держстат України), здійснює централізоване керівництво справою обліку і статистики й є керівним організаційним і методологічним центром статистики в Україні. Територіальні органи статистики займаються на місцях організацією статистичної роботи й вони утворені Держстатом України в Автономній Республіці Крим, областях, районах і містах, відповідно до законодавства та підпорядковані йому.

Статистичною роботою, крім спеціальних державних органів, також займаються міністерства та відомства України, інші юридичні особи, які виконують завдання, що входять до їхньої компетенції відповідно до затверджених форм державної статистичної звітності. Міністерства та відомства за погодженням з органами державної статистики визначають обсяги відомчої (галузевої) статистичної звітності.

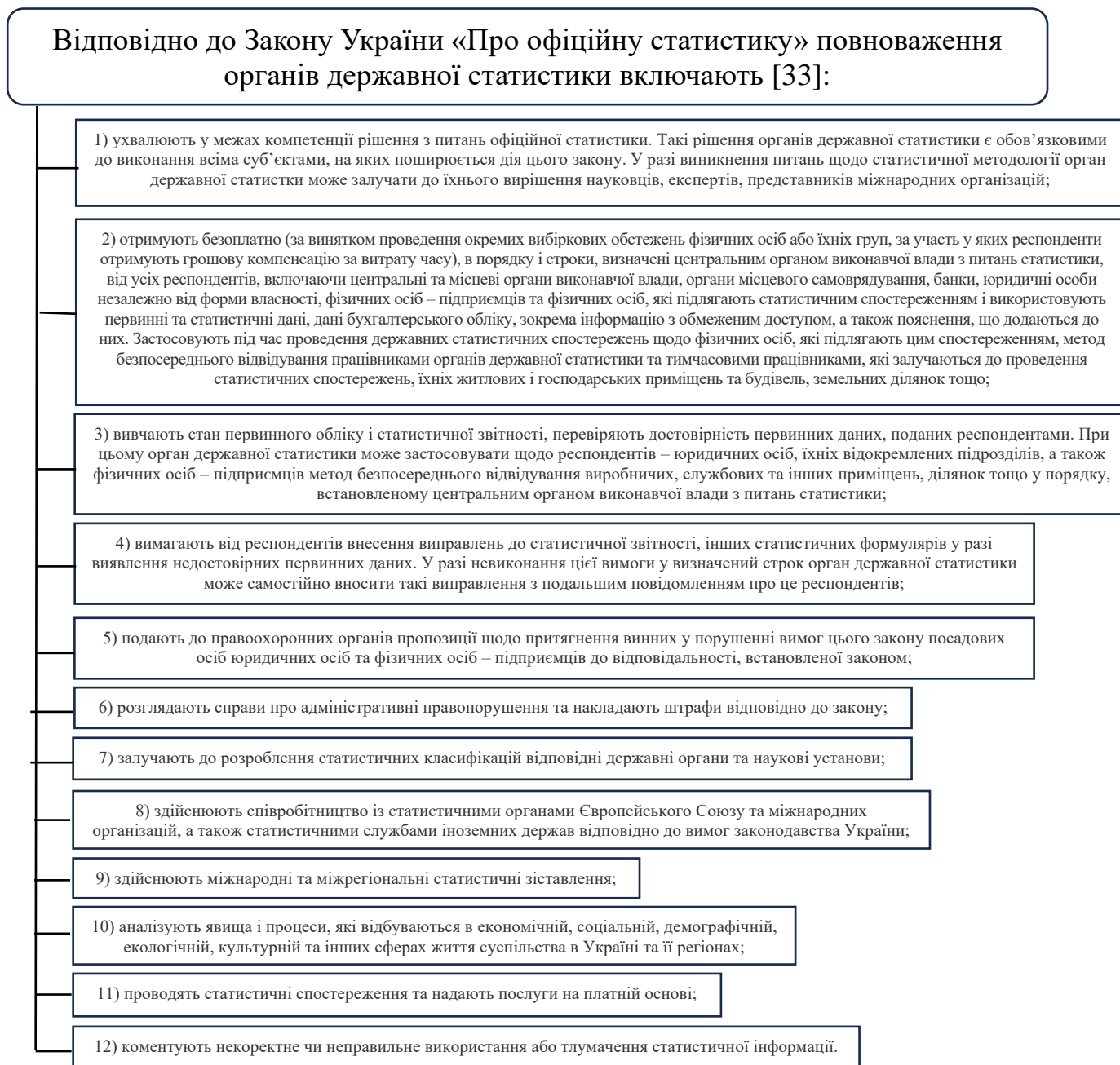
Державне управління справою статистики, створенням і функціонуванням статистичної інформаційної системи на основі єдиної наукової методології, обліку та звітності в усіх галузях національного господарства та всією системою статистичних органів здійснює державна служба статистики України.

Відповідно до законів України *«Про офіційну статистику»* і *«Про інформацію»* організовано Офіційну (Державну) статистику в Україні [32, 33].

Закон України *«Про офіційну статистику»* регулює правовідносини, визначає функції і повноваження органів державної статистики та з метою отримання достовірної статистичної інформації про соціальний і економічний розвиток України та її регіонів створює основу для ведення державної інформаційної системи України. При цьому наголосимо, що цей Закон поширюється на всіх фізичних осіб, що проживають на території України, незалежно від їхнього громадянства, на всіх юридичних осіб, розташованих на території України, а також розповсюджується на юридичних осіб, які перебувають за її межами, на всі розміщені на території України структурні

одиниці, які не є юридичними особами та головні організації, що розміщені за її межами [33].

Повноваження органів державної статистики відповідно до зазначеного Закону варто для наочності подати у вигляді блок-схеми (рис. 1.7).



**Рисунок 1.7 – Блок-схема повноважень органів державної статистики відповідно до зазначеного закону**

Основні завдання органів державної статистики відповідно до вище розглянутого закону потрібно зобразити графічно, використовуючи блок-схематичний підхід (рис. 1.8).

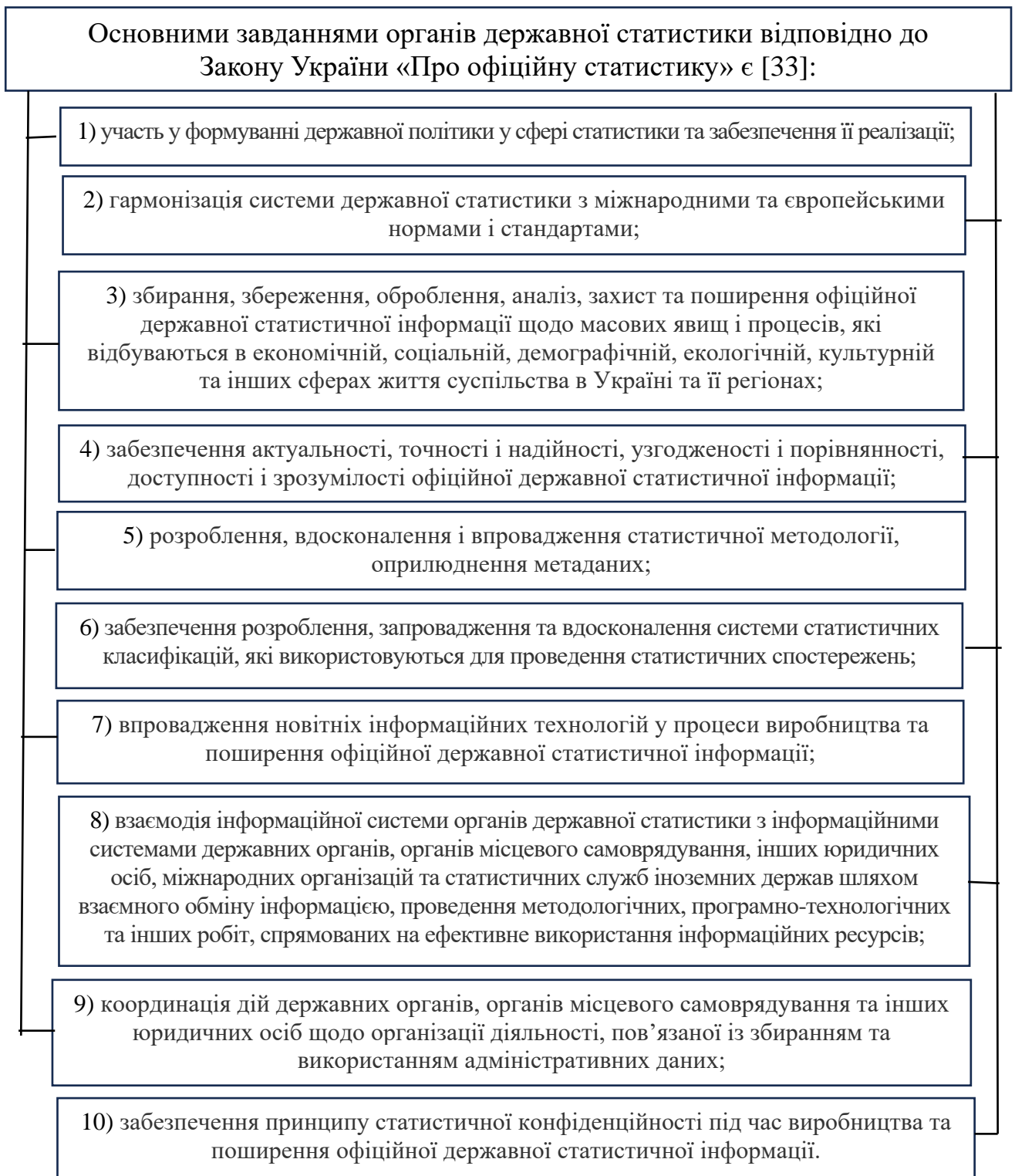


Рисунок 1.8 – Блок-схема основних завдань органів державної статистики відповідно до розглянутого вище закону

## Питання для самоперевірки

1. Що означають такі поняття: «бізнес»; «аналіз»; «бізнес-аналіз»; «бізнес-аналітик»; «статистика»; «бізнес-аналітична і статистична інформація»; «бізнес-аналітична і статистична методологія»?
2. Яке значення у сучасному розумінні має термін «статистика»?
3. Що є предметом вивчення бізнес-аналізу і статистики?
4. Що таке бізнес-аналітична і статистична сукупність?
5. Що таке бізнес-аналітична і статистична закономірність?
6. Що є теоретичною основою бізнес-аналізу і статистики?
7. Назвіть стадії бізнес-аналітичного і статистичного дослідження і коротко охарактеризуйте зміст кожної?
8. У чому полягає зв'язок бізнес-аналізу і статистики з іншими науками?
9. У чому проявляється сутність оперативного-технічного, бухгалтерського та бізнес-аналітичного і статистичного обліку?
10. Якими органами здійснюється статистична робота в Україні?
11. Обґрунтуйте основні завдання органів державної статистики на сучасному етапі їхнього розвитку?

### 1.2 Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження

#### 1.2.1 Поняття про бізнес-аналітичне і статистичне спостереження

Відповідну бізнес-аналітичну і статистичну інформацію, насамперед, потрібно зібрати для вивчення кількісної сторони масових соціально-економічних явищ і процесів. Для досягнення цієї мети доречно організувати масове бізнес-аналітичне і статистичне спостереження, яке є першочерговим етапом бізнес-аналітичного і статистичного дослідження.

**Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження** становить науково організоване, планомірне збирання даних про масові явища і процеси суспільного життя шляхом реєстрації їхніх суттєвих ознак за спеціальною програмою, яка розроблена на основі бізнес-аналітичної і статистичної методології (наприклад, переписи багаторічних насаджень, населення, основних засобів, вибірка бізнес-аналітичних і статистичних даних з річних звітів підприємств, заповнення анкет бланків, форм бізнес-аналітичної і статистичної звітності тощо).

Органи державної статистики через збирання відповідної бізнес-аналітичної і статистичної інформації проводять бізнес-аналітичні і статистичні спостереження, разом із тим ця інформація характеризує ті або інші суспільні явища і процеси та є основою для отримання узагальнюючих показників.

Об'єктивне відображення фактичного стану речей є наслідком одержання точної і вірогідної інформації в процесі виконання основного завдання бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

Потрібно наголосити, що для деталізації вимог, яким повинно відповідати бізнес-аналітичне і статистичне спостереження, коректним буде побудувати рисунок 1.9.

Етапи бізнес-аналітичного і статистичного спостереження подамо у вигляді рисунка 1.10.

Для наочності на рисунку 1.11 зобразимо різновиди питань програмно-методологічного характеру, які потрібно вирішити під час підготовки та проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

Одержання повної і вірогідної бізнес-аналітичної і статистичної інформації про досліджувані соціальні й економічні явища та процеси становить **мету бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.**

**Завдання спостереження** формується, враховуючи конкретні наукові та практичні виклики, які виникають у процесі управління, організації, та планування виробництвом, а також маючи на увазі стан і перспективи розвитку рівня досліджування будь-якого явища та процесу.

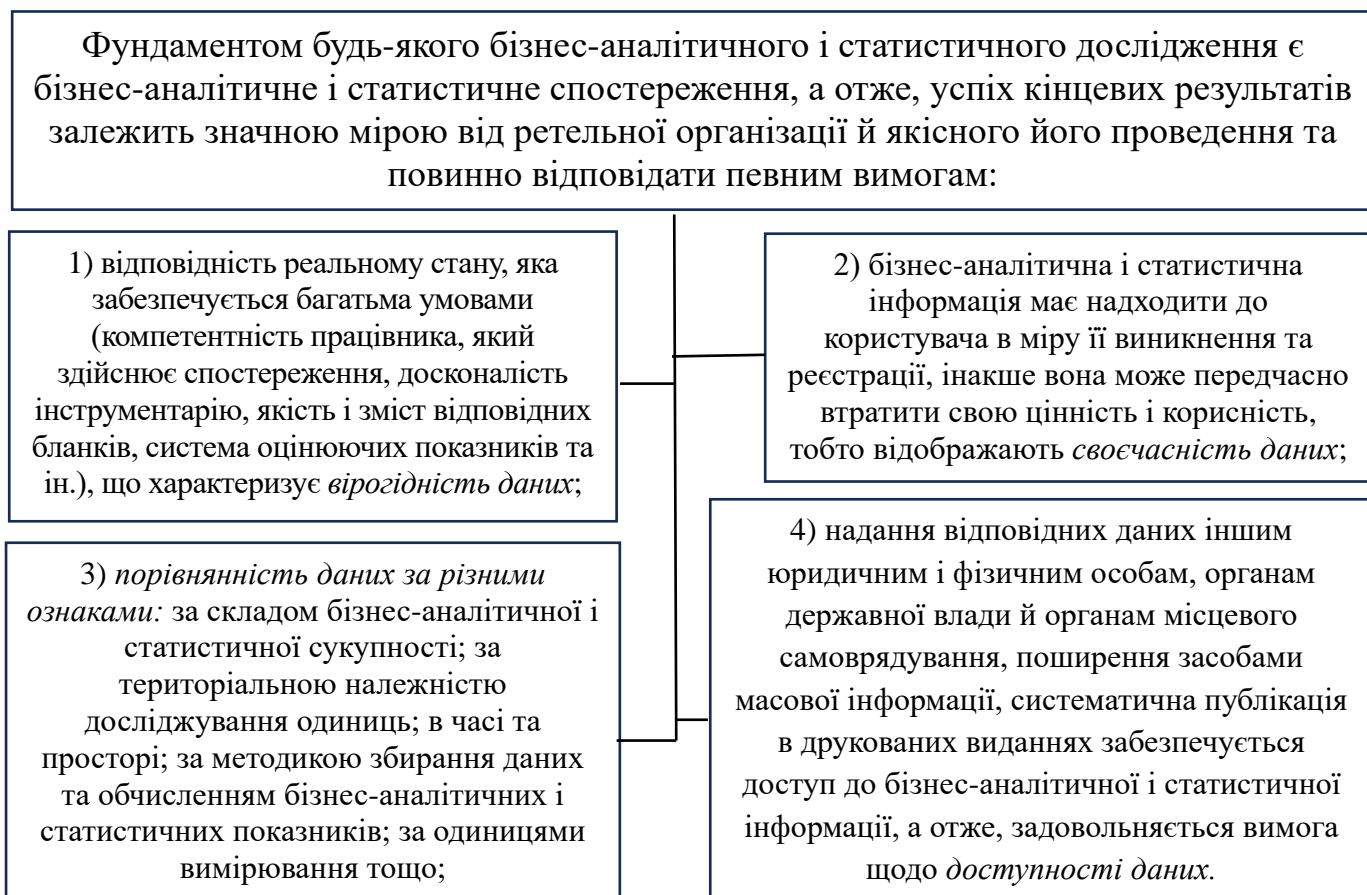


Рисунок 1.9 – Блок-схема вимог, яким має відповідати бізнес-аналітичне і статистичне спостереження



Рисунок 1.10 – Блок-схема етапів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження

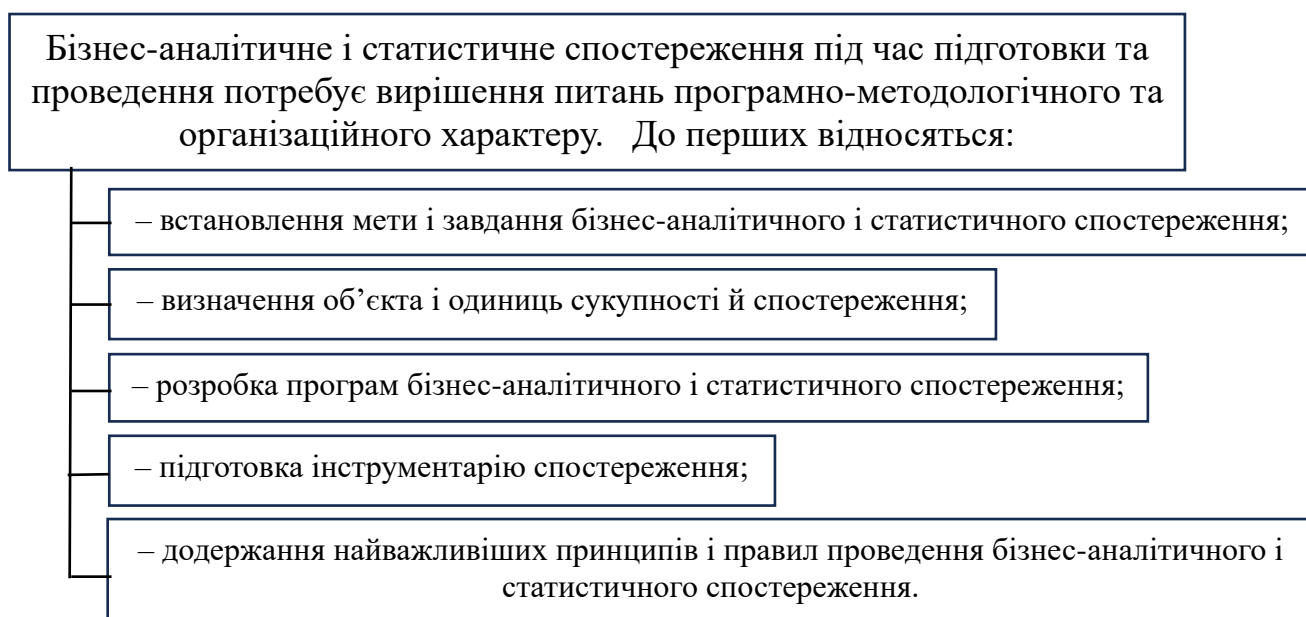


Рисунок 1.11 – Блок-схема різновидів питань програмно-методологічного характеру, які потрібно вирішити під час підготовки та проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження

Таким чином, незаперечним є відображення того, що визначення одиниці та об'єкта бізнес-аналітичного і статистичного спостереження залежать від його мети й завдань.

Носієм ознак, які підлягають реєстрації в процесі цього дослідження, а також виступають складовим елементом об'єкта спостереження, є **одиниця**



**бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.** *Звітна одиниця* характеризує джерело інформації, від якого мають отримати відомості про одиниці спостереження, її потрібно відрізнити від *одиниці бізнес-аналітичного і статистичного спостереження*.

Сукупність одиниць явища, яке розглядається та вивчається у процесі спостереження, називають **об'єктом спостереження**, при цьому одиницею сукупності можуть виступати придбана квартира, факт, підприємство, процес, людина, предмет тощо.

**Цензою** називається набір кількісних і якісних обмежувальних ознак, які застосовуються для визначення меж об'єкта спостереження.

**Програма спостереження** – це перелік запитань, на які передбачається отримати певні відповіді, вона складається після визначення носіїв ознак і джерел інформації. Зазначимо, що відповідно до реальних можливостей (терміном отримання інформації, трудовими та грошовими витратами) й проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження та з його метою формується зміст і кількість запитань. Цінність зібраної бізнес-аналітичної і статистичної інформації залежить від того, на скільки якісно розроблена програма їхнього спостереження.

**Бізнес-аналітичний і статистичний інструментарій** – це набір бізнес-аналітичних і статистичних роз'яснень, формулярів і інструкцій, необхідних для реєстрації відповідних даних бізнес-аналітичного і статистичного спостереження й їхнього проведення, він розробляється для реалізації вище розглянутої програми.

Обліковий документ, який поданий у вигляді бланку відповідної форми й в ньому відображаються відповіді на запитання програми спостереження, називається **бізнес-аналітичним і статистичним формуляром**. Зазначимо, що на практиці використовують такі типи формулярів:

– *індивідуальні (бланк-карта)* – використовується для запису відомостей за 1 одиницею бізнес-аналітичного і статистичного спостереження;

– *спискові (бланк-список)* – застосовується для запису відомостей за кількома одиницями спостереження.

Перелік роз'яснень й вказівок, якими має керуватись реєстратор чи обліковець, заповнюючи бланки спостереження, відображено в **інструкції**. Вона є супроводжуючою складовою формуляру бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

Дотримання головних правил і принципів проведення бізнес-аналітичного і статистичного дослідження є важливою їх основою (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Блок-схема головних правил та принципів проведення бізнес-аналітичного і статистичного дослідження

**Організаційний план** становить основу **організаційного забезпечення** бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, при цьому він є основним документом і в ньому розкриваються головні питання проведення та організації запропонованих заходів. Відмітимо, що в ньому розкрито: місце, органи, час, матеріально-технічну базу, строк, порядок проведення спостереження, календар, способи та джерела отримання даних, графік інструктажу та підготовки кадрів, необхідних для проведення спостереження, система контролю результатів спостереження тощо.

Час, до якого належать бізнес-аналітичні і статистичні дані спостереження, називається **часом спостереження (об’єктивним часом)**.

Пункт, у якому безпосередньо реєструються ознаки окремих одиниць бізнес-аналітичної і статистичної сукупності, становить **місце спостереження**.

Час року, у якому досліджуваний об’єкт знаходиться в звичайному для нього стані, називають **сезоном (часом року) для спостереження**, при цьому як приклад можна навести те, що перепис населення краще проводити зимою, коли спостерігається найменше переміщення людей.

Під поняттям «**період (суб’єктивний час) проведення спостереження**» варто розуміти час від початку до закінчення збирання відомостей про досліджувані явища.

Дата за станом, на яку повідомляють дані зібраної інформації, становить **критичний час спостереження**.

Момент часу, станом на який проводиться реєстрація ознак одиниць спостереження, можна назвати **критичним моментом спостереження**. Відмітимо, що під час перепису населення – це найчастіше північ – момент

закінчення однієї доби і початок наступної, а отже, критичним моментом перепису населення 2001 року було 12 годин ночі з 4 на 5 грудня. Отже, померлі після 12 годин ночі вносились в переписні листи, а народжені після 12 годин ночі обліку не підлягали та в переписні листи не записувались й, таким чином, відображалось те, що всі відомості про кожного жителя країни фіксувались такими, якими вони були станом на критичний момент спостереження.

Відповідно до Закону України «Про державну статистику» можуть використовувати певні джерела інформації, які визначаються в організаційному плані, а також у ньому розглядаються способи отримання статистичних даних у процесі спостереження (рис. 1.13).

Органами державної статистики самостійно ухвалюється рішення щодо вибору джерела бізнес-аналітичної і статистичної інформації, при цьому обов'язково враховується своєчасність й якість подання інформації, обов'язків, а також витрат, які виникають у респондентів у зв'язку з цим.

Доречно зазначити про те, що щоденне (поточне) бізнес-аналітичне і статистичне спостереження та облік спостерігається відповідно до щоденного виробництва та споживання різних товарів (послуг). Дані для зведення реєструють щоденно, а безпосередньо зведення формують щоденно, щомісячно та щоквартально.

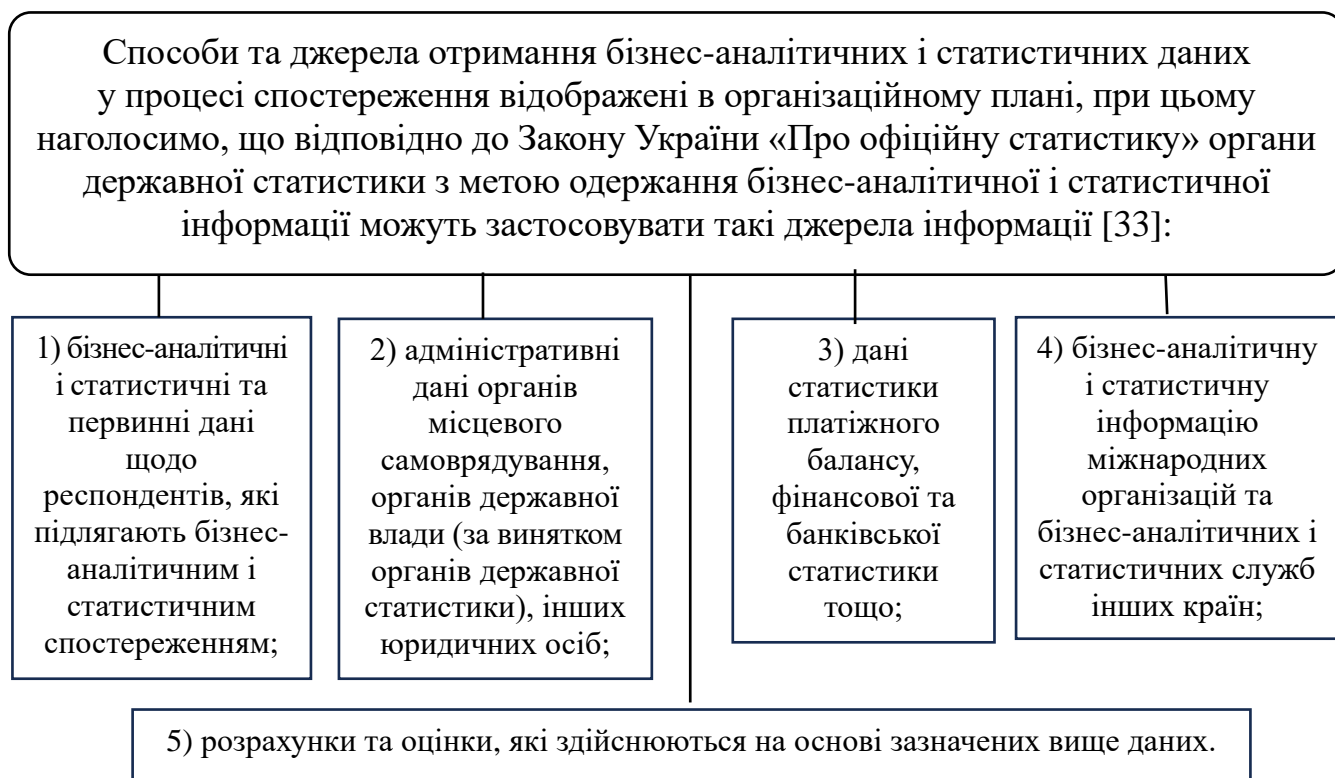


Рисунок 1.13 – Блок-схема джерел інформації відповідно до Закону України «Про офіційну статистику»»

Потрібно виконувати разові, або періодичні бізнес-аналітичні і статистичні спостереження, оскільки протягом значних відрізків часу змінюється національний склад населення, його вікова структура та рівень грамотності.

### 1.2.2 Форми, види та способи бізнес-аналітичного і статистичного спостереження

Організаційні форми проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження з погляду його організації можна виділити такі:

- бізнес-аналітична і статистична звітність;
- спеціально організоване бізнес-аналітичне і статистичне спостереження;
- бізнес-аналітичні і статистичні реєстри.

Головна форма бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, за допомогою якої статистичні органи у визначений термін отримують від кожного суб'єкта діяльності (організацій, установ, підприємств) необхідні дані у формі звітних документів, що встановлені законодавством і підтверджені підписами осіб, які відповідальні за достовірність й своєчасність цієї інформації, називається **бізнес-аналітичною і статистичною звітністю**. При цьому варто наголосити, що до найважливіших реквізитів бізнес-аналітичної і статистичної звітності відносяться:

- найменування форми звітності;
- номер і дата затвердження форми звітності;
- адреси, в які подається звітність;
- період, за який подаються відомості, або на яку дату;
- строки подання звітності;
- назва підприємства, або установи, яка надає звіт, і його адреса;
- назва міністерства (відомства), якому підпорядковане підприємство;
- підписи посадових осіб, які відповідальні за складання звіту.

Звітність класифікується за різними ознаками, а отже, для наочності загальну схему класифікації звітності подамо у вигляді такої блок-схеми (рис. 1.14).

Бізнес-аналітичну і статистичну звітність за різними ознаками розподіляють на наступні види:

1) *загальнодержавна звітність* характеризує собою обов'язкову звітність для всіх організацій, установ і підприємств, при цьому відмітимо, що вона узагальнюється та надходить в органи державної статистики для потреб державного управління;

2) *відомча звітність* – призначена для своїх потреб і збирається міністерствами та відомствами;



Рисунок 1.14 – Блок-схема загальної класифікації звітності

3) *типова звітність* характеризується єдиним змістом і формою для всіх організацій і підприємств незалежно від відомчого підпорядкування та форм власності;

4) *спеціалізована звітність* розкриває особливості діяльності окремих організацій та підприємств.

Розрізняють також й інші ознаки, за якими класифікуються види звітності та їхні характеристики, при цьому зазначимо, що варто все це згрупувати у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація видів звітності за певними ознаками

Назва ознаки	Назва виду звітності	Характеристика виду звітності
за періодичністю (строками) подання	поточна	представлені показники поточної діяльності суб'єктів господарювання. Розрізняють: тижневу, декадну, місячну, квартальну
	річна	розкриває основні підсумки фінансово-виробничої діяльності організацій та підприємств за рік
за способом подання	термінова	по телеграфу, телетайпу та іншими швидкими засобами передається інформація
	поштова	через поштові відділення передається інформація
за порядком проходження	централізована	проходить через систему органів державної статистики, де вона піддається обробці та передачі відповідним органам управління (відомства та міністерства цю звітність підвідомчих підприємств не розробляють, а одержують у готовому вигляді від органів державної статистики)
	децентралізована	систематизується у відповідних відомствах і міністерствах, а зведені відомості направляються статистичним органам

Збирання інформації про соціально-економічні процеси та явища, які не охоплені бізнес-аналітичною і статистичною звітністю, а необхідні дані про них отримують за допомогою проведення переписів устаткування, багаторічних насаджень, населення, залишків матеріалів, одночасних обліків, моніторинг, переоцінок основних засобів, соціологічних опитувань, обстеження бюджетів населення та ін. називають **спеціально організованим бізнес-аналітичним і статистичним спостереженням**.

Перелік, або список одиниць певного об'єкта спостереження із зазначенням необхідних ознак, при цьому він оновлюється та формується під час постійного відстежування змін у динаміці досліджуваних суспільних явищ, що відбуваються протягом тривалого часу (наприклад, реєстр домашніх господарств, населення, технологій, земельного фонду, виборців, платників

податку, суб'єктів господарювання та ін.) й виступає з формою бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, яка отримала назву «реєстраційне спостереження» (бізнес-аналітичні і статистичні реєстри).

Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України (ЄДРПОУ) ведуть органи державної статистики, при цьому він становить автоматизовану систему збирання, накопичення та опрацювання даних про всіх юридичних осіб, їхні представництва, філії, відділення та інші відособлені структурні підрозділи, які знаходяться на території України, а також про юридичних осіб, їхні представництва, філії, відділення та інші відособлені структурні підрозділи, які знаходяться за межами України та створені за участю юридичних осіб України. Наголосимо також про те, що цей реєстр забезпечує ідентифікацію й облік всіх розглянутих вище суб'єктів господарювання, дає можливість налагодити єдиний інформаційний простір, у який входять всі суб'єкти ринку та виступає основою для проведення державних бізнес-аналітичних і статистичних спостережень.

Перелік жителів певного регіону, який регулярно переглядається, називається **реєстром населення**. Він дозволяє оновлювати, зберігати, нагромаджувати податкові та паспортні дані про кожного мешканця України, а також цей реєстр використовується як база даних для складання списків платників податків і виборців.

Застосування різних видів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження потребує різноманітність соціально-економічних явищ, при цьому види спостережень можна класифікувати за:

1) *часом реєстрації фактів спостереження* виділяють:

1.1) реєстрація фактів здійснюється в міру їхньої появи, наприклад, щоденний облік виробленої продукції, табельний облік робітників, реєстрація актів громадянського стану та ін. й отримала назву *поточне спостереження*;

1.2) реєстрація фактів проводиться регулярно через певні зазвичай рівні проміжки часу, наприклад, переписи виробничих площ, устаткування, населення та ін. – *періодичне спостереження*;

1.3) проводиться в міру виникнення потреби в дослідженні процесу чи явища та з метою отримання відомостей, які не містяться у формах бізнес-аналітичної і статистичної звітності, наприклад, маркетингове дослідження щодо адаптації товару до місцевого ринку, вивчення думки населення з приводу того чи іншого питання, переоцінка товарів або основних засобів тощо – *одноразове спостереження*;

2) *ступенем охоплення одиниць сукупності спостереження* розрізняють:

2.1) реєстрації підлягають всі без винятку одиниці бізнес-аналітичної і статистичної сукупності й становить *суцільне спостереження*;

2.2) реєстрації підлягають не всі одиниці сукупності, а тільки певна їхня частина – *несуцільне спостереження*, при цьому поділяють на такі види:

2.2.1) обстеження, під час якого дослідженню підлягає деяка частина одиниць сукупності, яка відібрана у випадковому порядку – *вибіркове спостереження*;

2.2.2) спостереження за частиною найбільш крупних одиниць сукупності, питома вага яких переважає в загальному обсязі досліджуваної сукупності, тобто за принципом основного масиву в країні організоване спостереження за міською ринковою торгівлею, де кількість охоплених нею міст складає менше 5 % усіх міст, однак у них мешкає більше половини чисельності всього міського населення країни та розкриває собою *метод основного масиву*;

2.2.3) детальне обстеження окремих типових одиниць сукупності з метою їхнього досконального вивчення, прикладом може бути обстеження стану збанкрутілої фірми та відображає *монографічне спостереження*;

2.2.4) ґрунтується на добровільному заповненні анкет, які надіслані на об'єкт дослідження, наприклад вивчення громадської думки щодо різноманітних соціальних питань, таких як умови відпочинку та праці, житлові умови тощо та називається *анкетним спостереженням*;

2.2.5) спеціально організоване бізнес-аналітичне і статистичне спостереження за станом певного явища чи процесу, яке вивчається, наприклад моніторинг бюджетів окремих соціальних груп населення, діяльності підприємств, реєстрація даних валютних аукціонів, торгів тощо – *моніторинг*;

3) *способом отримання бізнес-аналітичних і статистичних даних спостереження* отримують:

3.1) реєстрація фактів проводиться шляхом їхнього безпосереднього огляду, вимірювання, підрахунку, оцінювання, наприклад, облік товарних залишків на складах, інвентаризація майна, облік готівкової грошової маси в банках тощо й характеризує *безпосередній облік фактів*;

3.2) реєстрація фактів базується на використанні документів первинного обліку, наприклад, бухгалтерська документація, форми бізнес-аналітичної і статистичної звітності та ін. і становить *документальний облік*;

3.3) реєстрація фактів здійснюється на основі даних від осіб, які опитуються, та називається *опитуванням*, а також варто стверджувати, що воно може проводитися такими способами:

3.3.1) реєстрація фактів проводиться спеціально підготовленими обліковцями з одночасною перевіркою точності реєстрації, наприклад, перепис населення й цей спосіб отримав назву *експедиційного*;

3.3.2) реєстрація фактів самими респондентами після попереднього інструктажу з боку реєстраторів-обліковців, наприклад, бюджетне обстеження



родин різних верств населення, при якому родини самі ведуть записи про свої доходи та витрати, а реєстратори-обліковці регулярно відвідують їх, перевіряють правильність й повноту даних записів і цей спосіб називається **самореєстрацією**;

3.3.3) реєстрація фактів про процеси та явища на місцях їхнього виникнення спеціально підготовленими особами, тобто кореспондентами та надсилання результатів до відповідних інстанцій, при цьому наголосимо, що вони висилають бланки дослідження з вказівками щодо їхнього заповнення особами чи підприємствами з проханням заповнити та повернути на адресу організації, яка їх вислала, й такий спосіб називають **кореспондентським**.

Доречно наприкінці відмітити про те, що у комплексі, не виключаючи один одного, можуть використовуватися окремі способи та види спостереження, залежно від підготовленості до певного виду обстеження. Також відмітимо, що характером досліджуваного явища визначається у кожному конкретному дослідженні вибір способу, форми та виду спостереження, а також відповідно до вимог щодо фінансових і кадрових можливостей, ступеня точності показників й іншими показниками.

### 1.2.3 Помилки бізнес-аналітичного і статистичного спостереження та способи їхнього запобігання

**Помилки спостереження** – це неточності, які можуть виникнути у процесі збирання бізнес-аналітичної і статистичної інформації, при цьому кількісно їх можна визначити через різницю між зафіксованою величиною ознак і дійсною її величиною.

Доречно стверджувати, що виділяють такі групи помилок бізнес-аналітичного і статистичного спостереження:

1) помилки, які виникли під час вибіркового спостереження через не суцільність реєстрації даних і порушення принципу випадковості відбору називають **помилки репрезентативності (представництва)**;

2) помилки, які виникли внаслідок неправильного їхнього запису у формулярі або неправильного встановлення фактів, отримали назву **помилки реєстрації** та поділяються на такі:

2.1) виникають внаслідок дії випадкових непередбачуваних причин: обмови, закруглення чисел, неточний підрахунок, описки та і т. п., отже вони не є небезпечними, оскільки вплив їх на узагальнюючі показники урівноважується внаслідок дії закону великих чисел і характеризуються як *випадкові помилки*;

2.2) виникають з якоїсь певної причини та діють зазвичай в одному напрямку: або завищення, або заниження, при цьому варто констатувати, що

причиною може бути несправність вимірювальних приладів, неправильне розуміння реєстратором окремих вказівок щодо заповнення бланків та ін., і становлять *систематичні помилки* та розрізняють такі:

2.2.1) виникають внаслідок того, що опитуваний, знаючи дійсний стан речей, у цілях отримання користі свідомо повідомляє неправильні дані, тобто – це надання недостовірної інформації про вік, доходи, виправлення інформації в звітах і т.п. й характеризують *навмисні (свідомі, тенденційні перекручення)*;

2.2.2) викликаються різними випадковими причинами, наприклад, неуважність або недбалість реєстратора та відображають *ненавмисні*.

До кримінальної, матеріальної, або дисциплінарної відповідальності притягуються службові особи, які винні у несвоєчасному перекрученні, або поданні інформації державних бізнес-аналітичних і статистичних спостережень. Такі види контролю зібраного бізнес-аналітичного і статистичного матеріалу використовують для усунення та виявлення допущених під час реєстрації помилок:

I) в арифметичній перевірці розрахункових і підсумкових показників, а також в арифметичній ув'язці пов'язаних між собою даних полягає **арифметичний вид контролю**;

II) на порівнянні взаємопов'язаних записів і на логічному взаємозв'язку між ознаками у програмі спостереження ґрунтується **логічний вид контролю**, наприклад, якщо у формулярі записано: «освіта – вища, вік – 6 років», то тут є помилка, і її потрібно виправляти, бо це є нісенітницею.

### Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.
2. Які існують організаційні форми бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?
3. Що становить програма бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?
4. Що є метою бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?
5. Що становить критичний момент спостереження?
6. Що таке організаційний план бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?
7. Різновиди бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.
8. Бізнес-аналітична і статистична звітність і її види.
9. Які розрізняють види бізнес-аналітичного і статистичного спостереження за повнотою охоплення одиниць сукупності?
10. Обґрунтуйте сутність вибіркового спостереження.

11. Перерахуйте та охарактеризуйте різновиди несущільного спостереження.

12. Обґрунтуйте та перерахуйте основні види помилок бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

13. У чому полягає сутність логічного та арифметичного видів контролю результатів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?

### **1.3 Зведення і групування бізнес-аналітичних і статистичних даних**

#### **1.3.1 Суть, організація та способи бізнес-аналітичного і статистичного зведення**

Розрізнені початкові дані про окремі одиниці досліджуваного суспільного явища становлять матеріал, який отриманий у процесі масового бізнес-аналітичного і статистичного спостереження. При цьому відмітимо, що ці дані ще не характеризують явище в цілому, не дають уявлення про його розмір, склад, величину характерних ознак і зв'язок з іншими явищами. А отже, дані про кожну одиницю бізнес-аналітичного і статистичного спостереження необхідно привести в необхідний порядок, систематизувати, узагальнити, обробити та за допомогою системи узагальнюючих показників обґрунтувати характеристику досліджуваного явища. Таким чином, констатуємо, що цю роботу виконують на 2 етапі бізнес-аналітичного і статистичного дослідження, який отримав назву **«групування та зведення бізнес-аналітичних і статистичних даних»**.

Наукова обробка первинних матеріалів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, підсумовування та систематизація одиничних даних з метою отримання узагальненої характеристики досліджуваного явища за деякими істотними ознаками називається **бізнес-аналітичним і статистичним зведенням**.

Для наочного зображення послідовного виконання ряду операцій над первинними бізнес-аналітичними і статистичними даними, якими характеризується будь-яке бізнес-аналітичне і статистичне зведення, варто побудувати таку блок-схему (рис. 1.15).

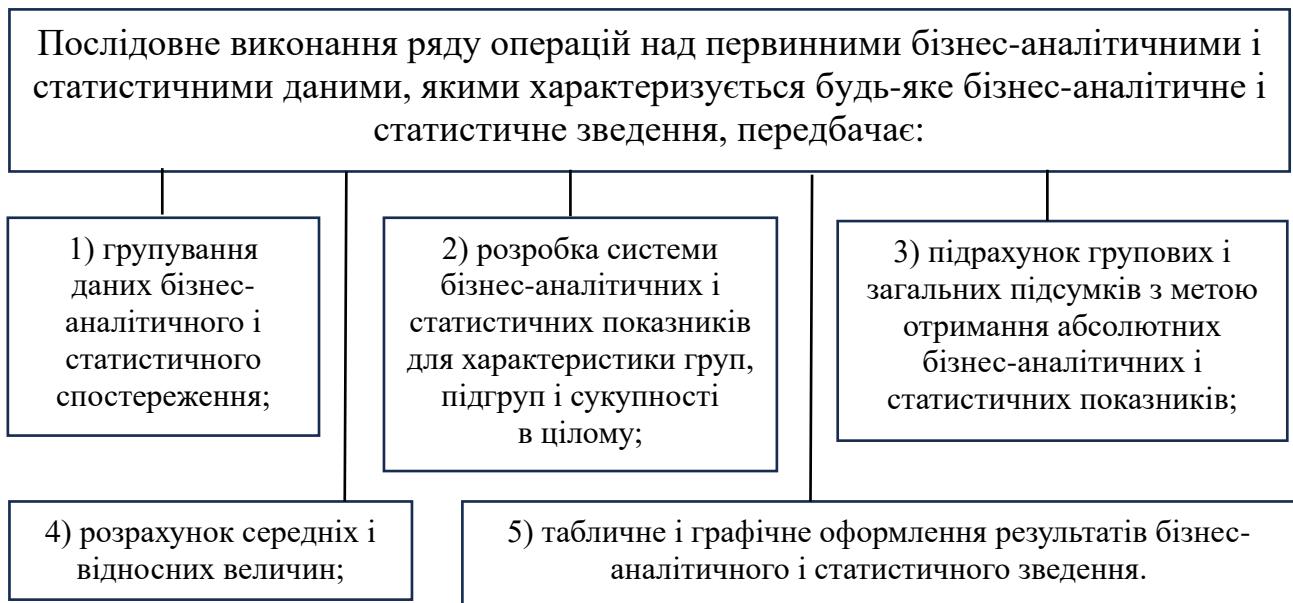


Рисунок 1.15 – Блок-схема операцій, які потрібно виконати під час бізнес-аналітичного і статистичного зведення

Бізнес-аналітичне і статистичне зведення відрізняється за рядом ознак, за якими воно класифікується. Для деталізації доречно всі його способи згрупувати у вигляді таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація способів бізнес-аналітичного і статистичного зведення за певними ознаками

Назва ознаки	Назва способу зведення	Характеристика способу зведення
1	2	3
за складністю обробки матеріал	просте	характеризується підрахунком загальних підсумків результатів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, при цьому будь-яке попереднє групування та систематизація вихідної інформації не виконуються
	групове (складне)	відображає попередній розподіл одиниць бізнес-аналітичної і статистичної сукупності на окремі групи, що дає можливість підрахувати в кожній групі й у цілому по сукупності з наступним поданням результатів групування у формі бізнес-аналітичних і статистичних таблиць чи графіків

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
за способом проведення	централізоване	становить зведення, за якого весь первинний бізнес-аналітичний і статистичний матеріал узагальнюється, систематизується та зосереджується за єдиною програмою в одному місці, наприклад, у Державній службі статистики України (ДССУ)
	децентралізоване	здійснюється послідовними етапами зведення матеріалу, наприклад, спочатку виконується зведення даних по району, потім порайонні дані об'єднуються по областях і, на кінець, обласні зведення об'єднують у ДССУ
за технікою виконання	механізоване	зведення первинних матеріалів виконується за допомогою електронно-обчислювальних машин
	ручне	ручним способом виконується обробка матеріалів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження за допомогою списків, або карток, при цьому наголосимо, що в сьгоднішніх умовах цей спосіб зведення застосовується дуже рідко та є винятком
за кількістю проведення	первинне	1 раз здійснюється групування матеріалів
	вторинне	на основі первинного зведення здійснюється групування, тобто перегрупування даних, укрупнення інтервалів

### 1.3.2 Бізнес-аналітичні і статистичні групування, їхній зміст, завдання та види

*Групування даних* є одним з основних елементів бізнес-аналітичного і статистичного зведення, при цьому воно отримано під час проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

Поділ (розчленування) сукупності масових суспільних явищ на однорідні типові групи за істотними для них ознаками з метою всебічної характеристики їхнього розвитку, стану та взаємодії називається **бізнес-аналітичним і статистичним групуванням**.

Одним з найефективніших способів обробки масових даних, який дає змогу встановити на певних етапах перехід кількісних змін в якісні, виявити об'єктивні закономірності досліджуваних процесів і явищ, вивчити взаємодії між явищами, є *метод бізнес-аналітичних і статистичних групувань*.

Важливе значення має правильний вибір групувальних ознак для науково обґрунтованої побудови різних бізнес-аналітичних і статистичних групувань.

Ознаки, за якими здійснюється розподіл одиниць певної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності на окремі підгрупи чи групи, отримали назву **групувальних ознак, або основу групування**.

Зазначимо, що відповідно до розмаїття ознак, за якими відбуваються бізнес-аналітичні і статистичні групування, можна класифікувати у такий спосіб за:

1) *формою вираження* групувальні ознаки розрізняють:

1.1) ознаки, які не мають кількісного вираження і реєструються у вигляді текстового (словесного) запису, наприклад, освіта, стать, сімейний стан, професія тощо й її різновидом є *альтернативна*, коли існує лише 2 варіанти цієї ознаки, причому 1 з них виключає інший, наприклад, стать жіноча або чоловіча, отримали назву *атрибутивні (якісні)*;

1.2) ознаки, які набувають різних цифрових характеристик і виражаються числовими значеннями, наприклад кількість працівників, їхній стан роботи та вік, розмір заробітної плати, обсяг продукції тощо, називаються *кількісними (варіаційними)*, при цьому вони поділяються на:

1.2.1) ознаки виражаються у кожній групі тільки числами, наприклад, кількість дітей у сім'ї, кількість тролейбусів у депо, кваліфікаційний розряд робітників, їхня кількість, кількість кімнат у квартирі тощо – *дискретні (перервні)*;

1.2.2) ознаки, які можуть набувати різного значення в певних межах, тобто мати цілу й дробову частини, наприклад, прибуток, дохід, рівень заробітної плати, швидкість руху автомашин, вік робітників і ін. – *інтервальні (безпервні)*;

2) *ролю* ознаки у взаємозв'язку досліджуваних суспільних явищ поділять на:

2.1) впливають на інші ознаки, називають *факторними*;

2.2) динаміка та розмір, яких формуються під впливом інших (факторних) ознак, отримали назву *результативних*.

Одні і ті саме ознаки можуть бути результативними та факторними залежно від мети бізнес-аналітичного і статистичного дослідження, а також об'єктивних умов. Наприклад, продуктивність праці, з одного боку, залежить від рівня кваліфікації працівника, з іншого – є основним фактором збільшення обсягів виробництва. Таким чином, наголосимо, що в першому випадку розглянутий показник характеризує результативну ознаку, у другому – факторну.

Розподіл бізнес-аналітичної і статистичної сукупності на окремі групи є наступним важливим кроком після визначення групувальної ознаки. Цей крок потребує визначення розміру (величини) інтервалу та кількості утворених груп, при цьому варто стверджувати, що ці 2 моменти взаємопов'язані, а отже, чим більша кількість груп, тим менший інтервал і навпаки. Вибір такого значення інтервалу та кількості груп, які б давали змогу забезпечити їхню якісну однорідність й представництво, більш-менш рівномірно розподілити всі одиниці бізнес-аналітичної і статистичної сукупності в розрізі окремих груп, характеризують важливу вимогу під час вирішення розглянутого вище питання.

Матеріал роздрібниться та не можна буде виявити масові закономірності, коли утворюється багато малочислених груп й інтервали будуть занадто малими. І, навпаки, коли групи будуть складатись з одиниць, що якісно відрізняються, вони будуть неоднорідними за умов того, що обирається занадто широкий інтервал. Упереджений, або невдалий підхід може спотворити дійсний характер взаємозв'язку між досліджуваними суспільними явищами. Це відображає особливе значення при конкретному виборі інтервалів у разі аналітичних групувань. Питання про кількість груп не ставиться, коли здійснюється бізнес-аналітичне і статистичне групування за атрибутивними (якісними) ознаками, оскільки їх стільки, скільки атрибутивних (якісних) ознак. Питання постає щодо кількості інтервалів і груп групування, коли воно відбувається за кількісною ознакою.

Різниця між максимальним і мінімальним значеннями ознаки в кожній групі бізнес-аналітичного і статистичного групування отримала назву «**інтервал групування**».

Відповідно до діапазону варіації групувальної ознаки та мети бізнес-аналітичного і статистичного дослідження потрібно вирішувати питання про величину інтервалу та кількість груп. Відмітимо, що з обсягом досліджуваної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності пов'язана кількість груп. Доречно стверджувати, що тут немає чітко визначених наукових прийомів, які дозволяють вирішувати це питання за будь-яких обставин. А отже, вирішення цього завдання кожного разу відбувається з урахуванням конкретних обставин.

Кількість груп при рівних інтервалах за умов, що бізнес-аналітична і статистична сукупність велика, можна визначити за допомогою формули, яку запропонував американський вчений Стерджес:

$$K = 1 + 3,322 \times \lg N,$$

де  $K$  – кількість груп;

$N$  – кількість одиниць бізнес-статистичної сукупності.

Наприклад, за  $N = 100$  кількість груп буде складати:

$$K = 1 + 3,322 \times \lg 100 = 1 + 3,322 \times 2 = 7,644 \approx 8.$$

Відмітимо, що можемо отримати незадовільні результати визначення кількості груп за умов механічного застосування наведеної формули. Цю формулу варто використовувати лише тоді, коли досліджувана бізнес-аналітична і статистична сукупність доволі велика та зміна ознаки, яка вивчається, має порівняно рівномірний (нормальний, або близький до нього) характер.

За способом побудови інтервали бувають такі:

– коли зміни кількісної ознаки всередині бізнес-аналітичної і статистичної сукупності відтворюються рівномірно, застосовують тоді **рівні**, при цьому значення інтервалу визначають за такою формулою:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n},$$

де  $h$  – величина інтервалу;

$X_{\max}$  – максимальне значення ознаки;

$X_{\min}$  – мінімальне значення ознаки;

$n$  – кількість груп.

Наприклад, припустимо, що продуктивність праці робітників виробничої ділянки коливається у межах від  $X_{\min} = 80$  до  $X_{\max} = 200$  деталей за зміну. Необхідно згрупувати робітників за продуктивністю праці, утворивши при цьому 3 групи з рівними інтервалами. Отже, величина інтервалу буде складати:

$$h = \frac{200 - 80}{3} = 40.$$

Таким чином, у процесі послідовного додавання значення інтервалу до нижньої границі кожної групи отримаємо таке групування робітників ділянки за продуктивністю праці з рівними інтервалами:

80 – 120; 120 – 160; 160 – 200 деталей.

– інтервали, у яких різниця між верхньою і нижньою межею неоднакова та їх використовують тоді, коли варіація групувальної ознаки відбувається в дуже широких межах, тобто вони можуть бути спадними й зростальними нерівномірно, отже їх називають **нерівними**.

Також констатуємо, що ще можна визначити й інший розподіл інтервалів, за яким виділяють такі їхні види:

– інтервали, у яких визначені мінімальні та максимальні межі, називають **закритими**;

– інтервали, у яких мінімальні або максимальні значення ознаки заздалегідь невідомі, отримали назву **відкритих**, а отже, під час групування перший та останній інтервали залишаються відкритими, наприклад, групування робітників за стажем роботи: до 3 років; від 3 до 5; від 5 до 10; від 10 до 20; більше 20 років.

Для вирішення різноманітних завдань у бізнес-аналізі і статистиці застосовують групування, при цьому відмітимо, що серед них найголовнішими є такі:

1) виявлення соціально-економічних типів досліджуваних суспільних явищ;



2) вивчення структури бізнес-аналітичної і статистичної сукупності й структури зрушень;

3) дослідження взаємозв'язків і закономірностей між окремими ознаками суспільних явищ.

Відповідно до розглянутих вище завдань групування поділяють на такі види групувань:

I) розподіл якісно неоднорідної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності за певною ознакою на окремі однорідні соціально-економічні типи, класи, групи, наприклад, групування населення за суспільними групами, розподіл підприємств за формами власності тощо становить **типологічний вид**; *головне завдання* таких групувань полягає у визначенні однорідних груп, типів, з яких складається бізнес-аналітична і статистична сукупність, істотних відмінностей між групами, а також спільних для всіх груп ознак;

II) розподіл якісно однорідної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності на окремі групи за певною ознакою, наприклад, групування робітників за рівнем кваліфікації, за виробничим стажем, за статтю, за віком тощо характеризують **структурний вид**; за допомогою таких групувань вивчають структурні зрушення в розвитку соціально-економічних процесів і явищ, структуру сукупності, співвідношення між окремими групами; похідними від попереднього виду групувань (типологічного) є структурні групування, при цьому потрібно відмітити, що завдання, які вирішуються структурними та типологічними групуваннями, тісно пов'язані між собою, внаслідок чого ці групування доповнюють одне одного та використовуються зазвичай комплексно; структурні та типологічні групування за формою повністю збігаються, а відрізняються лише за метою бізнес-аналітичного і статистичного дослідження;

III) групування, яке спрямоване на виявлення причинно-наслідкових взаємозв'язків між досліджуваними ознаками (показниками) масових суспільних явищ, впливу однієї ознаки на іншу, називають **аналітичним**; це групування проводиться за факторною ознакою, у кожній групі визначається середня величина результативної ознаки; за наявності зв'язку між ознаками середні групові систематично збільшуються, тобто простежується прямий зв'язок, або зменшуються – зворотній зв'язок; при цьому необхідно констатувати, що якщо фактор впливає, то його називають **«ознака-фактор»**, а чинник, який піддається впливу, – **«ознака-результат»**; також групування іноді може бути **багатовимірним (багатофакторним)** за умови, коли враховується кілька ознак-факторів; прикладом аналітичних групувань можуть бути групування, у яких досліджуються взаємозв'язки між продуктивністю праці та її факторами, собівартістю продукції та її факторами тощо.

**Приклад:** Скориставшись даними таблиці 1.3, потрібно:

1) скласти бізнес-аналітичне і статистичне групування робітників за стажем їхньої роботи, виділивши для цього 3 групи з рівними інтервалами;

2) по кожній групі та у цілому по бізнес-аналітичній і статистичній сукупності розрахувати такі показники: кількість робітників; питому вагу робітників кожної групи у їхній загальній кількості; середній стаж роботи робітника; середній місячний виробіток продукції одного робітника (продуктивність праці);

Таблиця 1.3 – Показники роботи виробничої бригади підприємства

Табельний номер робітника	Стаж роботи робітника, років	Місячний виробіток робітника, шт.	Табельний номер робітника	Стаж роботи робітника, років	Місячний виробіток робітника, шт.
1	9	304	14	12	323
2	7	307	15	4	254
3	5	277	16	9	331
4	8	315	17	5	278
5	11	328	18	6	302
6	5	252	19	8	311
7	6	249	20	5	260
8	9	293	21	10	316
9	5	294	22	13	338
10	12	315	23	4	242
11	10	325	24	8	304
12	8	315	25	5	278
13	7	271	–	–	–

3) визначити залежність продуктивності праці робітників від стажу їхньої роботи.

Першочерговим потрібно визначити розмір (ширину) інтервалу ознаки групування (стажу роботи), скориставшись для цього даними таблиці 1.3 й таким чином, відмітимо, що варто застосувати наведену вище формулу:

$$h = \frac{13 - 4}{3} = 3 \text{ роки,}$$

де  $n = 3$  (див. умови задачі);

$X_{\max} = 13$  років;

$X_{\min} = 4$  роки.

Отже, під час додавання до мінімального значення групувальної ознаки (4) розмір обчисленого рівновеликого інтервалу (3), розрахуємо максимальне значення ознаки:

- у першій групі ( $4 + 3 = 7$ );
- на розмір рівновеликого інтервалу відрізняється друга вікова група від першої ( $7 + 3 = 10$ );
- на розмір рівновеликого інтервалу відрізняється третя вікова група від другої ( $10 + 3 = 13$ ).

Відповідно до попередніх розрахунків отримаємо:

- перша група робітників має стаж від 4 до 7 років;
- друга – 7–10 років;
- третя – 10–13 років.

За кожною групою варто обчислити чисельність робітників, їхній стаж і виробіток, разом із тим доречно скористатися певним правилом: **нижню межу інтервалу рахують включно, а верхню виключно, тобто ліва цифра входить в інтервал, а права – ні**. Відповідно до цього робітники зі стажем 4 роки потрапляють в першу групу (4–7), а робітники, які мають стаж роботи 7 років, потрапляють в другу групу (7–10), а отже, аналогічно робітники, у яких стаж роботи є 10 років, потрапляють в третю групу (10–13).

Вирішуючи далі цей приклад, потрібно збудувати робочу таблицю 1.4.

Таблиця 1.4 – Робоча таблиця «розподіл робітників за стажем роботи»

Групи робітників за стажем роботи, роки	Табельний номер робітника	Стаж роботи робітника, роки	Місячний виробіток робітника, шт.
1	2	3	4
4–7	3	5	277
	6	5	252
	7	6	249
	9	5	294
	15	4	254
	17	5	278
	18	6	302
	20	5	260
	23	4	242
25	5	278	
Разом	10	50	2 686
7–10	1	9	304
	2	7	307
	4	8	315
	8	9	293
	12	8	315
	13	7	271
	16	9	331
	19	8	311

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4
	24	8	304
Разом	9	73	2 751
10–13	5	11	328
	10	12	315
	11	10	325
	14	12	323
	21	10	316
	22	13	338
Разом	6	68	1 945
У цілому	25	191	7 382

Відповідно до даних робочої таблиці 1.4 можна прорахувати середній стаж роботи і місячний виробіток одного робітника в середньому за кожною групою. Беручи до уваги розглянуте вище, середній стаж роботи одного робітника буде рівним: 1) у *першій групі* 5 років ( $\frac{50}{10}$ ); 2) у *другій* – 8,1 років ( $\frac{73}{9}$ ); 3) у *третьій* – 11,3 років ( $\frac{68}{6}$ ). Подібно попереднім обчисленням виробіток одного робітника в середньому: I) у *першій групі* складає 268,6 штук виробів ( $\frac{2686}{10}$ ); II) у *другій* – 305,7 штук виробів ( $\frac{2751}{9}$ ); 3) у *третьій* – 324,2 штук виробів ( $\frac{1945}{6}$ ). А отже, загалом по виробничій бригаді:

1) середній стаж роботи одного робітника дорівнюватиме 7,6 років ( $\frac{191}{25}$ );

2) виробіток одного робітника в середньому – 295,3 штук виробів ( $\frac{7382}{25}$ ).

Зазначимо, що групові показники робочої таблиці та обчислені на їхній основі середні показники варто занести в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 – Групування робітників за стажем роботи

Групи робітників за стажем роботи, роки	Чисельність робітників		Середній стаж роботи, роки	Середньомісячний виробіток одного робітника, штук виробів
	осіб	питома вага, %		
4–7	10	40	5,0	268,6
7–10	9	36	8,1	305,7
10–13	6	24	11,3	324,2
У цілому	25	100	7,6	295,3

Отримані результати бізнес-аналітичного і статистичного групування свідчать про те, що 40 % робітників мають стаж роботи від 4 до 7 років, на другому місці – робітники зі стажем від 7 до 10 років (36 %). Що стосується найбільш кваліфікованої частини робітників, то вона складає 24 % й їхній стаж роботи був понад 10 років.

Також з даних таблиці 1.5 в аналізованій сукупності спостерігається наступна певна закономірність:

– зі зростанням стажу робітників, підвищується їхня продуктивність праці, тобто між ознаками, які вивчаються, є прямий зв'язок;

– зі зростанням стажу збільшується випуск виробів у розрахунку на одного робітника.

Зокрема, продуктивність праці робітників третьої групи, найбільш кваліфікованих, у 1,21 разів ( $\frac{324}{268,6}$ ) вища, ніж продуктивність праці робітників

*першої групи*. Робітники цієї групи виробили продукції в середньому на одного робітника на 55,6 штук виробів (324 – 268,6), або на 20,6 % більше, ніж робітники *першої групи*.

Разом із тим варто наголосити на тому, що середній стаж роботи одного робітника *третьої групи* збільшився відносно аналогічного показника робітників *першої групи* в 2,26 разів ( $\frac{11,3}{5,0}$ ), а продуктивність праці підвищилась тільки в 1,21 разів, що відображає наявність резерву подальшого покращення ефективності роботи робітників цієї виробничої бригади<sup>1</sup>.

Потрібно також відмітити, що ще розрізняють такі групування, які обґрунтовуються за кількістю групувальних ознак, що покладені в їхню основу:

– групування, які проведені за однією ознакою, називають **простими (одновимірними)**;

– групування, які проведені за двома та більшим числом ознак, отримали назву **комбінаційних (багатовимірних)**.

У процесі виконання побудови *комбінаційного групування* спочатку сукупність підрозділяють на групи за однією ознакою, а потім отримані групи поділяються також на підгрупи за другою, третьою і т. д. ознаками.

**Первинним групуванням** називають бізнес-аналітичні і статистичні групування, які будуються на основі первинної бізнес-аналітичної і статистичної інформації. У бізнес-аналізі і статистиці поряд із первинним

---

<sup>1</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 44–47.

групуванням, види якого розглянуті вище, використовується *вторинне*, яке відповідно проводять на основі раніше здійсненого. До цього групування вдаються за умов, коли потрібно перегрупувати раніше згрупований матеріал для забезпечення порівнянності структур двох сукупностей за однією і тією самою ознакою, співставлення даних двох, або декількох групувань. **Вторинним групуванням** називають отриманий результат перегрупування, тобто утворення нових груп на основі раніше проведеного групування.

Для наочності головних завдань вторинного групування потрібно збудувати певну блок-схему, яку подамо у вигляді рисунка 1.16.

Деталізацію отриманих порівняльних даних за різними первинними групуваннями необхідно сформувати у вигляді графічного зображення (рис. 1.17).

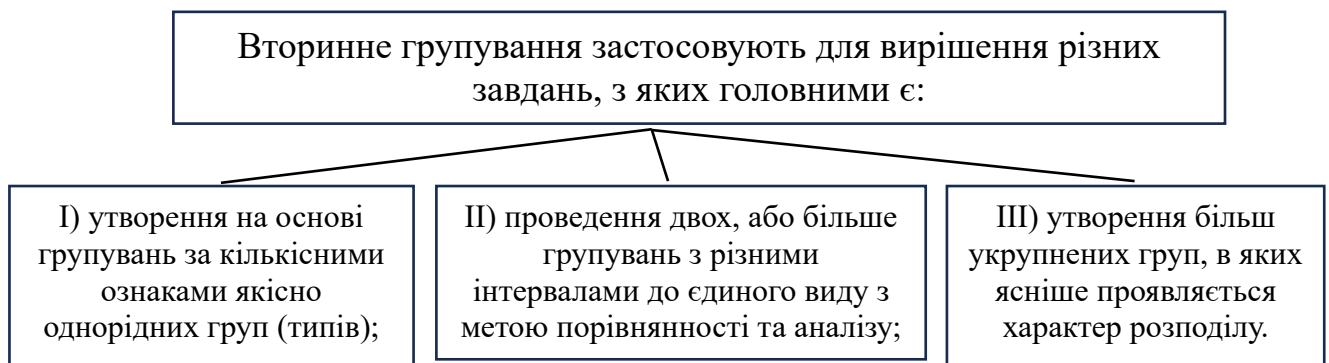


Рисунок 1.16 – Блок-схема головних завдань вторинного групування

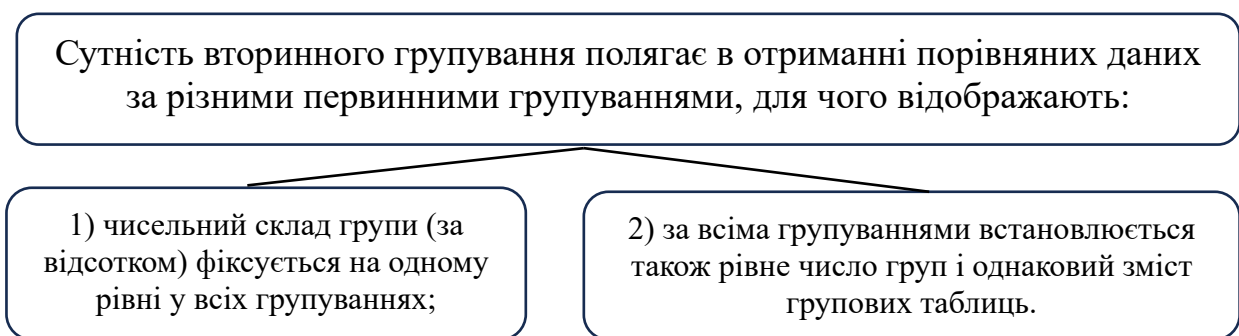


Рисунок 1.17 – Блок-схема отриманих порівняльних даних за різними первинними групуваннями

Доречно стверджувати, що відсоткові відношення, відносні величини підлягають зіставленню та порівнянню, а не абсолютні показники за групами.

Способи побудови вторинного групування з погляду відображення процесу його виконання змалюємо для більшого уявлення у вигляді рисунка 1.18.



Рисунок 1.18 – Блок-схема способів побудови вторинного групування

### 1.3.3 Бізнес-аналітичні і статистичні ряди розподілу, їхній зміст і види

Варто стверджувати, що бізнес-аналітичні і статистичні ряди формуються на основі систематизації та оброблення первинних бізнес-аналітичної і статистичної інформації, які за змістом поділяються на такі види:

1) ряди, які характеризують зміну розмірів суспільних явищ у часі, називають **рядами динаміки**;

2) ряди, які характеризують розподіл одиниць бізнес-аналітичної і статистичної сукупності по групах за будь-якою ознакою, різновиди якої розташовані в певному порядку у цей період часу, отримали назву **рядів розподілу**, при цьому їх можна створювати за такими видами ознак:

- якісними (атрибутивними);
- кількісними (варіаційними).

Ряди розподілу відповідно до бізнес-аналітичної і статистичної природи групувальної ознаки (якісна чи кількісна) можна розділити на:

- атрибутивні;
- варіаційні.

**Атрибутивний** – ряд розподілу, який утворений за якісною (атрибутивною) ознакою, наприклад, розподіл працівників підприємства за віком, освітою, статтю; студентів закладу вищої освіти за економічними спеціальностями; підприємств міста за формами власності тощо, при цьому виділяють його різновид, який має назву *«альтернативний ряд»*.

Атрибутивні ряди розподілу, якісні ознаки яких приймають тільки 2 значення, які виключають одне одного: так, або ні називають **альтернативним**, наприклад, розподіл підприємств міста на такі, які виконали, та не виконали план виробництва продукції, або на прибуткові та збиткові тощо.

Прикладом атрибутивного ряду розподілу може бути розподіл студентів ННІЕіМ за економічними спеціальностями (табл. 1.6).

Таблиця 1.6 – Розподіл студентів ННІЕіМ за економічними спеціальностями на початок навчального року

Код і назва спеціальності	Чисельність студентів, осіб ( Y )	Відсоток від загальної кількості ( W )
035 Філологія	126	5,86
051 Економіка	283	13,16
071 Облік і оподаткування	101	4,70
073 Менеджмент	604	28,09
075 Маркетинг	49	2,28
076 Підприємництво та торгівля	202	9,40
153 Психологія	60	2,79
241 Готельно-ресторанна справа	333	15,49
242 Туризм	252	11,72
281 Публічне управління і адміністрування	140	6,51
Разом	2 150	100

Характеристиками (елементами) наведеного в таблиці 1.6 ряду розподілу є:

- 1) перша графа – значення атрибутивної ознаки;
- 2) друга графа – частоти ( Y ) – чисельні характеристики окремих значень ознаки, тобто числа, які показують, як часто зустрічається те чи інше значення ознаки в ряду;
- 3) третя графа – частки ( W ) – частоти, які виражені у відносних величинах (відсотках або коефіцієнтах).

Зазначимо, що ряд розподілу, який побудований за кількісною ознакою, отримав назву **варіаційного**, водночас головними характеристиками (елементами) варіаційного ряду розподілу є *варіанти* та *частоти*.

Числові значення розмірів кількісної ознаки, тобто це окреме її значення, яке вона приймає в ряду розподілу, називають **варіантами** ( X ), а **частоти** становлять числа, які відповідають цим варіантам ( Y ). Наголосимо, що частоти можуть бути виражені як у відносних величинах (відсотках або частках), так і в абсолютних величинах, тобто числом будь-яких одиниць. **Частками** називаються відносні частоти ( W ). *Обсяг* характеризує собою суму частот його варіаційного ряду розподілу. Сума частот дорівнює 1, якщо вони виражені в частках одиниці, а якщо виражені у відсотках – 100 %.

У бізнес-аналізі і статистиці для визначення деяких характеристик, наприклад, медіани потрібно обчислювати **нагромаджені (акумульовані, накопичені) частоти**, при цьому вони становлять суму частот (частостей)



варіантів від мінімального значення до цього значення. Послідовним додаванням до частот (частостей) першої групи частот наступних груп ряду розподілу розраховуються нагромаджені частоти.

Варіаційні ряди розподілу поділяються на такі види:

1) варіаційні ряди розподілу, у яких варіанти (ознаки) приймають значення тільки цілих чисел називають **дискретними (перервними)**; прикладом цього ряду може бути розподіл житлових будівель за їхньою поверховістю (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 – Розподіл житлових будівель за їхньою поверховістю

Поверховість будівель, поверхи (варіанти)	Кількість будівель, одиниць (частоти)	Відсоток від загальної кількості будівель (частки)
1	125	30,9
2	112	27,7
5	128	31,6
9	22	5,4
12	18	4,4
Всього	405	100,0

Варіаційним дискретним рядом розподілу є розподіл житлових будівель за поверховістю, в якому відображено:

- *варіантами* є поверховість;
- *частоти* становлять кількість будівель;
- *частки* характеризуються відсотком будівель від їхньої загальної кількості;

2) варіаційні ряди розподілу, у яких варіанти представлені у вигляді інтервалів, називають **інтервальними (безперервними)**; у цих рядах групувальна ознака може приймати будь-яке значення (дробове, ціле) в межах кожного інтервалу, наприклад, розподіл основних засобів, розподіл заробітної плати працівників на підприємстві тощо).

Необхідно наголосити на тому, що при цьому частоти (частки) відносяться не до окремого значення ознак, а варіанти об'єднуються в інтервали, як у дискретних рядах, а до всього інтервалу. Якщо групи з нерівними інтервалами є варіаційному ряду розподілу, то частоти в окремих інтервалах безпосередньо незрівнянні, оскільки вони залежать від ширини інтервалу. *Відносна щільність розподілу* становить відношення частоти до величин інтервалу  $(\frac{f}{h})$ , а *щільність розподілу (частоти)* характеризується

відношенням частоти до величини інтервалу ( $\frac{Y}{h}$ ), при цьому відмітимо, що наведені два показники використовуються для того, щоб частоти можна було порівнювати. Розглянуті показники щільності та акумульованої (накопиченої) частки (F) застосовуються під час діагностики побудованих рядів розподілу.

На прикладі розподілу працівників підприємства за розміром середньотижневої заробітної плати можна відобразити варіаційний інтервальний ряд (табл. 1.8).

Таблиця 1.8 – Розподіл працівників підприємства за розміром середньотижневої заробітної плати

Середньо-тижнева заробітна плата (варіанти), грн (X)	Кількість працівників (частота), осіб (Y)	Питома вага (частки)		Абсолютна щільність розподілу ( $\frac{Y}{h}$ )	Відносна щільність розподілу ( $\frac{f}{h} \times 100\%$ )	Акумульована частота (F = $\sum f$ )
		у відсотках до підсумку (f)	у частках одиниці			
До 2 800	26	7,0	0,070	0,13	3,50	7,0
2 800–3 000	50	13,5	0,135	0,25	6,75	20,5 = 7,0 + 13,5
3 000–3 250	91	24,6	0,246	0,36	9,84	45,1 = 20,5 + 24,6
3 250–3 500	103	27,8	0,278	0,41	11,12	72,9 = 45,1 + 27,8
3 500–4 000	78	21,1	0,211	0,16	4,22	94,0 = 72,9 + 21,1
Більше 4 000	22	6,0	0,060	0,04	0,12	100,0 = 94,0 + 6,0
Всього	370	100,0	1,000	–	–	–

За характером розподілу можна виділити такі варіаційні ряди:

- 1) ряд розподілу, у якому частоти спочатку наростають, а потім так само спадають, називають **симетричним**;
- 2) ряд розподілу, у якому розміщення частот в обидва боки від середньої неоднакове, отримав назву **асиметричного (скошеного)**.

Структуру явищ допомагають моніторити ряди розподілу, при цьому вони мають самостійне значення під час вивчення варіації груповальної ознаки.

Для покращення та наочності дослідження варіаційних рядів розподілу їх можна зобразити у таких виглядах (рис. 1.19).

**Крива розподілу** – це графічне зображення варіаційного ряду розподілу.

Бізнес-аналітична і статистична сукупність, подана у вигляді ранжованого ряду, графічно зображується у вигляді **огіви**, при цьому для її побудови необхідно на осі абсцис нанести номери елементів сукупності за ранжиром, а на осі ординат потрібно відкласти значення ознаки (варіант). Відмітимо, що вона наочно показує зміну досліджуваної ознаки. **Огіва** – це різновид кумулятивного розподілу та є дзеркальним відображенням *кумуляти*. **Огіва** – плавна S-подібна крива, яку отримують під час графічного зображення

розподілу накопичених частот (часток) за верхньою межею інтервалів значення ознаки (тестові оцінки).

Для зображення дискретних варіаційних рядів розподілу переважно використовують **полігон**, при цьому його зображують у прямокутній системі координат, де на осі ординат відкладають частоти ( $Y$ ), а на осі абсцис – значення варіант ( $X$ ). Констатуємо, що отримані точки з координатами  $Y_i$  і  $X_i$  потрібно з'єднати прямими лініями.

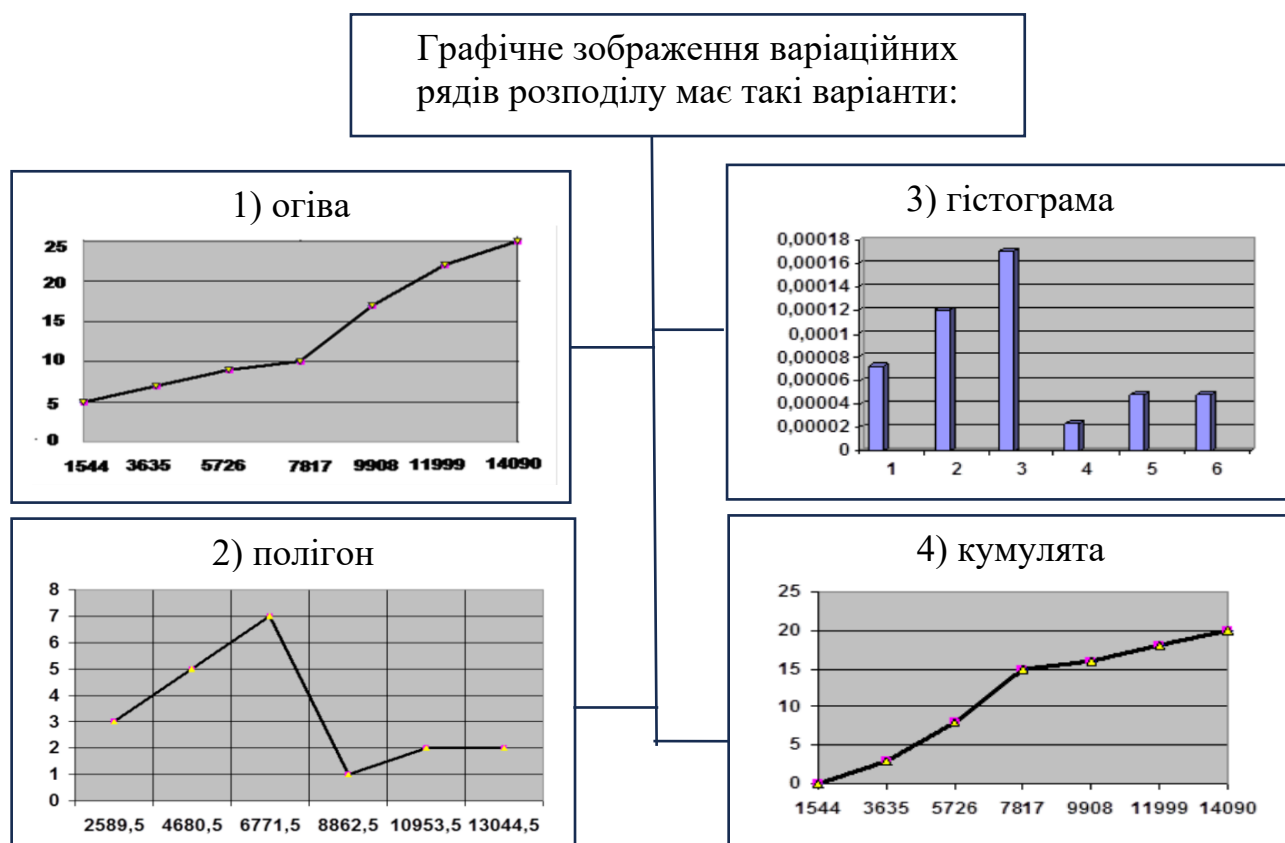


Рисунок 1.19 – Блок-схема варіантів графічного зображення варіаційних рядів розподілу

Відмітимо, що для зображення інтервальних варіаційних рядів використовується **гістограма**, при цьому варто скористатись тим, що її будують у такий спосіб: на осі ординат відкладаються частоти, а на осі абсцис – інтервали ознаки й потім над віссю абсцис зводять прямокутники, площа яких відповідає величині добутків частот і варіантів, а їхня висота дорівнює розміру частот. Варто стверджувати проте, що при *нерівних інтервалах* ширина стовпчиків *неоднакова*, а при *рівних* – *однакова*. *Полігон розподілу* можемо отримати, якщо з'єднати середини верхніх сторін прямокутників (середини інтервалів).

Потрібно констатувати, що не за частотами (частостями) інтервалів, а за показниками щільності розподілу будують гістограму при зображенні

інтервальних рядів розподілу з нерівними інтервалами, оскільки щільність дає уявлення про наповненість інтервалу, виводять гістограму в осях « $x - \frac{f}{h}$ », або « $x - \frac{Y}{h}$ ». Площа гістограми рівна 1, якщо будується гістограма відносної щільності розподілу, а за умов того, що площа дорівнює чисельності сукупності – за її абсолютною величиною.

Існують випадки, коли зручніше скористатися накопичуваними (акумулятивними) частотами для побудови варіаційних рядів, при цьому значення чисельностей окремих варіант замінюється нагромадженими частотами, які отримують підсумовуванням частоти цієї варіанти з попередніми частотами. На графіку у вигляді кривої зображують варіаційний ряд з накопичуваними частотами, яка отримала назву **кумуляти**, та для її побудови на осі ординат відкладають накопичені частоти ( $f$ ), а на осі абсцис – варіанти ( $X$ ). Зручно користуватися зображенням варіаційного ряду у вигляді кумуляти при економічних дослідженнях, наприклад, для аналізу концентрації виробництва, а також при зіставленні варіаційних рядів.

Характеристика нерівномірності розподілу певної ознаки між окремими складовими сукупності є основним завданням бізнес-аналітичного і статистичного аналізу та відображає дослідження співвідношень часток окремих ознак (ступінь локалізації), або оцінку концентрації значень ознаки в окремих її частинах і передбачає обчислення відповідно **коефіцієнтів локалізації** та **концентрації**. Отже, результатом бізнес-аналітичних і статистичних досліджень можуть бути висновки щодо концентрації за даними про розподіл частки ринку між групами підприємств, кількості зайнятих між окремими галузями національного господарства, доходів чи майна між окремими групами населення тощо.

З практичного боку визначення коефіцієнта концентрації відбувається за даними, які подані в таблиці 1.9.

На основі даних про розподіл підприємств регіону за обсягами спожитої електроенергії та за вартістю основних виробничих засобів, які акумуляовано в таблиці 1.9, можна зробити висновки про нерівномірне споживання електроенергії підприємствами цього регіону.

Отже, 22 % підприємств, а частка їх спожитої електроенергії становить тільки 5 %, відносяться до *I групи*. Тим часом лише 4 % підприємств, які споживають аж 41 % електроенергії, можна віднести до *VI групи*.

Таблиця 1.9 – Розподіл підприємств регіону за вартістю основних виробничих засобів і величиною спожитої електроенергії

Групи підприємств за вартістю основних виробничих засобів, тис. грн	У частках одиниці до підсумку сукупності		Модуль відхилення часток ( $ f_j - w_j $ )	Коефіцієнт локалізації ( $L_j = \frac{w_j}{f_j}$ )
	Частка підприємств ( $f_j$ )	Частка спожитої електроенергії ( $w_j$ )		
До 50	0,22	0,05	0,17	0,23
50–100	0,34	0,06	0,28	0,18
100–200	0,24	0,07	0,17	0,29
200–500	0,11	0,14	0,03	1,27
500–1 000	0,05	0,27	0,22	5,40
1 000 і більше	0,04	0,41	0,37	10,25
Всього	1,00	1,00	1,24	–

Можливість провести оцінювання концентрації значень ознаки за допомогою відповідного коефіцієнта дає порівняння структур рядів розподілу, яке передбачає визначення відхилень часток у рядах із нерівними інтервалами, при цьому в процесі розрахунку **коефіцієнта концентрації** виконують визначення відхилень часток 2 розподілів:

1) за обсягом значень ознаки, тобто обсягом спожитої електроенергії ( $w_j$ ), при цьому встановлюється те, що у випадку рівномірного розподілу значень ознаки в сукупності обидві частки однакові ( $w_j = f_j$ );

2) за обсягом сукупності, тобто в цьому випадку кількістю підприємств ( $f_j$ ).

Частки відрізняються між собою, якщо відзначається нерівномірність розподілу та це свідчить про наявність певної концентрації.

Констатуємо, що 2 рівняється верхня межа суми відхилень за модулем:

$$\sum |f_j - w_j| = 2.$$

Зазначимо, що як півсуму модулів відхилень часток обчислюють *коефіцієнт концентрації*:

$$K = 0,5 \times \sum_j |f_j - w_j| = 0,5 \times 1,24 = 0,620, \text{ або } 62,0 \%.$$

У межах від 0 до 1 коливається величина *коефіцієнта концентрації*, при цьому варто пам'ятати про те, що:

- чим більший коефіцієнт, тим більшим буде ступінь концентрації;
- $K = 1$  за умов повної концентрації;
- $K = 0$  – рівномірного розподілу.

Аналізуючи результат розрахунку коефіцієнта концентрації за умовами нашого прикладу на основі даних таблиці 1.9, можна констатувати високий ступінь концентрації споживання електроенергії у підприємств регіону, тому що він склав  $K = 0,620$ , або  $62,0\%$ .

У регіональному аналізі для оцінювання рівномірності територіального розподілу фінансових ресурсів, виробничих потужностей тощо широко застосовуються коефіцієнти концентрації.

На основі **коефіцієнта локалізації** можна судити про нерівномірність розподілів, тобто можна його застосовувати для оцінювання рівномірності варіації та розподілу різних регіонів, і він розраховується співвідношенням часток:

$$L_j = \frac{w_j}{f_j}.$$

При визначенні та порівнянні розподілів закономірностей розвитку досліджуваних процесів й явищ, крім розглянутих двох попередніх коефіцієнтів, також можна використати **коефіцієнт подібності (схожості)** структур двох сукупностей, який визначаємо за такою формулою:

$$P = 1 - 0,5 \times \sum_1^m |f_j - f_k|,$$

де  $P$  – коефіцієнт подібності (схожості);

$m$  – число складових сукупностей;

$f_j, f_k$  – частки досліджуваних сукупностей.

Значення коефіцієнта подібності (схожості) можна характеризувати так:

–  $P = 0$  характеризує структури, які абсолютно протилежні;

–  $P = 1$  представляє структури, які є однаковими.

Чим більше схожі структури сукупностей, тим більше значення коефіцієнта подібності<sup>2</sup>.

#### Питання для самоперевірки

1. Що становить бізнес-аналітичне і статистичне зведення та які завдання ставляться перед ним?

2. Висвітліть сутність групування бізнес-аналітичних і статистичних даних.

3. Які завдання за допомогою методу бізнес-аналітичних і статистичних групувань вирішує бізнес-аналіз і статистика?

---

<sup>2</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 87.

4. Які існують види бізнес-аналітичних і статистичних групувань та їхня сутність?
5. Охарактеризуйте, що називається групувальною ознакою і які її види?
6. За допомогою якої формули обчислюється число груп у бізнес-аналітичних і статистичних групувань і як вона називається?
7. Що називається інтервалом бізнес-аналітичного і статистичного групування?
8. Які бувають інтервали і в яких випадках вони застосовуються?
9. Як розрахувати розмір інтервалу при бізнес-аналітичному і статистичному групуванні з рівними інтервалами?
10. Що таке аналітичне, структурне і типологічне групування?
11. Що означає поняття «ряд розподілу»?
12. Охарактеризуйте види рядів розподілу.

## **2 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНІ ТА СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ**

### **2.1 Форми зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних**

#### **2.1.1 Бізнес-аналітичні і статистичні таблиці, їхня суть, види, правила побудови та значення в економіко-статистичному дослідженні**

Зазначимо, що для деталізації у вигляді бізнес-аналітичних і статистичних таблиць оформлюються отримані результати від проведеного бізнес-аналітичного і статистичного групування та зведення.

Спосіб систематизованого, наочного та раціонального викладення результатів групування та зведення бізнес-аналітичних і статистичних даних про масові суспільні явища називають **бізнес-аналітичними і статистичними таблицями**. Відмітимо, що ці таблиці варто відрізнити від допоміжних розрахункових таблиць, таких як таблиць десяткових алгоритмів, коефіцієнтів, виграшів лотерей та облігацій, руху поїздів, квадратів чисел, логарифмічних тощо, при цьому варто стверджувати, що вони не є бізнес-аналітичними і статистичними. Таблиці, які дають закінчену числову характеристику певній сукупності економічних і соціальних процесів і явищ, містять наслідки їхнього бізнес-аналітичного і статистичного дослідження, можна вважати бізнес-аналітичними і статистичними. Найбільш компактно, стисло, без будь-яких зайвих пояснень викласти зведену обробку бізнес-аналітичних і статистичних матеріалів можуть бізнес-аналітичні і статистичні таблиці, і це є їхньою перевагою.

Таблиці мають значне практичне, наукове та пізнавальне значення, оскільки вони є підсумком бізнес-аналітичного і статистичного групування, спостереження, зведення та частково аналізу. При цьому варто говорити про те, що таблиці, які ми розглядаємо, дають можливість виявляти ті чи інші особливості досліджуваних явищ, наприклад, взаємозв'язок ознак, відмінність чи подібність тощо, без додаткових обчислень зіставляти різні показники, а також охопити матеріали бізнес-аналітичного і статистичного зведення в цілому та суттєво полегшити їхнє дослідження. **Макетом** таблицю називають тоді, коли вона складена, але не заповнена цифрами.

Будь-яка бізнес-аналітична і статистична таблиця за аналогією зі звичайним реченням має такі складові:

– **підмет** становить те, про що говориться в таблиці, тобто характеризує об'єкт дослідження, наприклад, перелік елементів сукупності, їхні групи, окремі часові інтервали, або горизонтальні одиниці, які рядом числових показників відображаються;

– **присудок** характеризує систему цифрових даних, або показників, які обґрунтовують підмет, як об'єкт дослідження.

У лівій частині таблиці розташовують здебільшого складові досліджуваного об'єкта, які утворюють *підмет*, а справа – показники, які формують *присудок*. Якщо характер вихідної інформації та особливості мети бізнес-аналітичного і статистичного дослідження вимагають іншого зображення складових таблиць, варто скористатися винятками із правил і побудувати її з оберненим розташуванням присудка та підмета. Перетин вертикальних граф і горизонтальних рядків, які утворюють клітини таблиці, становить зовнішній вигляд бізнес-аналітичної і статистичної таблиці. Відмітимо, що для текстових заголовків призначені верхні та ліві бічні клітини, а для числових даних – решта. Варто наголосити на тому, що у бізнес-аналітичній і статистичній таблиці, яка оформлена та складена, мають бути такі заголовки:

– **загальний** становить розміщення над таблицею та характеризує стислий її зміст;

– **бічні** відображають розташування зліва та формулюють зміст рядків підмета;

– **верхні** віддзеркалюють зміст граф, тобто бізнес-аналітичного і статистичного присудка.

Також потрібно стверджувати, що бізнес-аналітичні і статистичні таблиці відрізняються формою присудка та підмета, числом об'єктів й одиниць, які представляються в них і т. д. і таким чином використовуються різні їхні види в процесі проведення економічних і соціальних досліджень.



Бізнес-аналітичні і статистичні таблиці залежно від розробки або побудови підмета поділяються на такі види:

1) **прості**, які характеризуються тим, що в їхньому підметі міститься простий перелік будь-яких хронологічних дат, територіальних підрозділів або об'єктів, а також серед них виділяють:

1.1) *спискові*, у яких перелік окремих об'єктів або ознак міститься в її підметі;

1.2) *територіальні* – це такі таблиці, у яких перелік територій, областей, районів, країн міститься в її підметі;

1.3) *хронологічні* становлять наявність періодів часу, наприклад, квартали, роки або момент часу, місяці, дати в її підметі;

2) **групові**, які включають в бізнес-аналітичному і статистичному підметі наявність груп, що сформовані за будь-якою однією суттєвою ознакою;

3) **комбінаційні** передбачають наявність у підметі групування даних за двома і більше ознаками, які об'єднані в комбінації, при цьому вони характеризуються:

– великим аналітичним значенням;

– тим, що шляхом комбінування різних групувальних ознак можна сформулювати найбільш правильне обґрунтування впливу окремих факторів на результативні показники;

– дають можливість не тільки встановити наявність зв'язку, але й виміряти ступінь цього зв'язку в процесі вирівнювання сукупності у певних межах за однією ознакою і диференціюючи за другою.

Для наочного представлення видів присудку статистичних таблиць, які обґрунтовуються, залежно від характеру інформації та завдання дослідження потрібно скористатися таблицею 2.1.

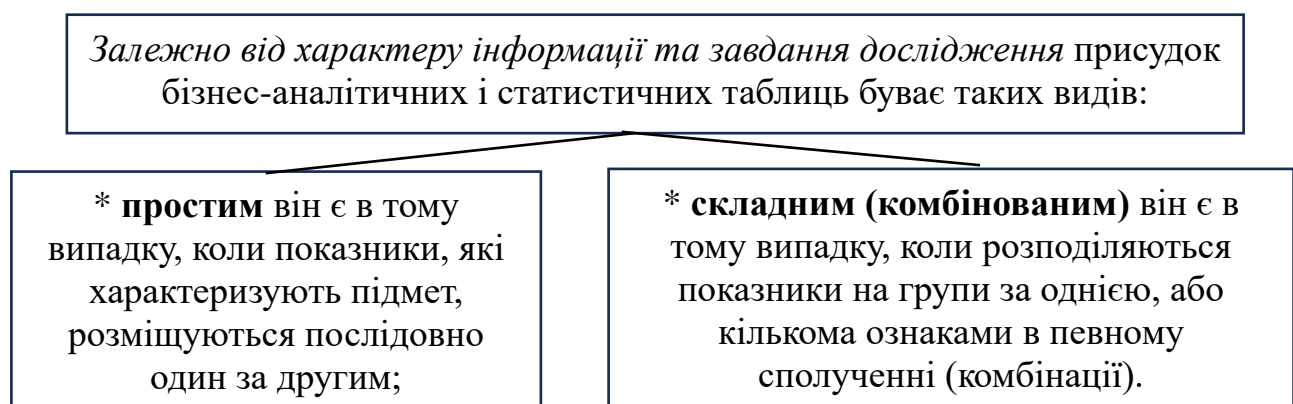


Рисунок 2.1 – Блок-схема видів присудку бізнес-аналітичних і статистичних таблиць залежно від характеру інформації та завдання дослідження

Зазначимо, що для графічного зображення різновидів бізнес-аналітичних і статистичних таблиць відповідно до призначення та мети дослідження побудуємо таку блок-схему (див. табл. 2.2).



Рисунок 2.2 – Блок-схема різновидів бізнес-аналітичних і статистичних таблиць відповідно до призначення та мети дослідження

Значне практичне та пізнавальне значення має дослідження та читання бізнес-аналітичних і статистичних таблиць. Якщо вмієш прочитати бізнес-аналітичну і статистичну таблицю, а отже, розумієш, що вона характеризує та про що в ній йдеться. У процесі дослідження, або аналізу змісту таблиці обґрунтовуються певні вивчення складових:

- *вертикальне (ий) дослідження (аналіз)* визначає окремі ознаки *присудка*;
- *горизонтальне (ий) дослідження (аналіз)* розглядає окремі групи *підмета*;
- даних різних груп сукупності за зіставленням;
- про всю бізнес-аналітичну і статистичну сукупність та про її окремі групи з погляду подання узагальнюючих висновків;
- визначення характеру та наявності залежності між окремими ознаками.

Наголосимо, що варто володіти технікою оформлення бізнес-аналітичних і статистичних таблиць для правильного подання їхньої інформації.

Потрібно дотримуватись певних технічних правил у процесі заповнення та розробки макетів бізнес-аналітичних і статистичних таблиць:

- 1) має бути у кожній таблиці загальна назва, яка розміщена над нею, при цьому відмітимо, що її заголовок повинен бути виразним, коротким і точним;
- 2) мають включати лише ту інформацію, яка безпосередньо характеризує об'єкт дослідження та бути компактними;

3) одиниці вимірювання з використанням загальноприйнятих скорочень (м, м<sup>3</sup>, грн, м<sup>2</sup>, т тощо) вказуються у верхніх і бічних заголовках, при цьому важливим є те, що якщо одиниця вимірювання спільна для всіх даних таблиці, то її вказують у назві таблиці, а також в ній слова пишуться повністю, без скорочень;

4) об'єкт дослідження, порядковий номер, мета (зміст), територіальна та часова ознаки, іноді одиниці виміру вказуються у назві таблиці;

5) літерою алфавіту варто позначати графу з назвою підмету, а цифрами – всі інші графи, що свідчить про доцільність нумерування графів і рядків;

6) номер таблиці вказують перед її заголовком, нумерують арабськими цифрами та, при цьому знак «№» не пишуть й потрібно відмітити, що всі таблиці можуть бути пронумеровані;

7) зазвичай бізнес-аналітичні і статистичні таблиці мають бути замкненими, тобто мати підсумкові результати (по підгрупах і групах, в цілому); у підсумковому рядку з позначкою «Всього» міститься остаточний підсумок, «Разом» – проміжний підсумок, «У середньому», тобто відображається узагальнена інформація граф таблиці; за допомогою словосполучення «з них», або «зокрема» відбувається деталізація рядка, якщо підсумковий – розміщується першим і потрібно стверджувати, що правильним буде подавати тільки перелік визначальних складових, а не всіх;

8) зазначимо, що необхідно застосовувати такі умовні позначення при заповненні таблиць, до яких віднесемо:

8.1) *тире* (–) відображає відсутність самого явища;

8.2) якщо пишеться «*немає відомостей*», або ставиться *три крапки* (...), то це свідчить про відсутність відомостей про будь-який показник;

8.3) записується *0,0*, якщо *величина не перевищує 0,005* й – це характеризує дані, які є, але їхні числові значення менші за прийнятий у графі ступінь точності визначення;

8.4) знак *множення* (×) ставиться, тоді коли не може бути заповнена клітина таблиці в зв'язку з відсутністю осмисленого змісту;

9) потрібно округлити кількісні показники у клітинах таблиці у межах однієї графи чи рядка з однаковим ступенем точності (0,01; 0,1; до цілих; і т.д.);

10) до таблиці додають примітки, якщо в них є потреба, у них варто давати певні уточнення цифрових даних, додаткові пояснення про зміст окремих показників, вказувати джерела даних;

11) багатократне перевищення однієї величини над іншою, тобто отримані показники динаміки краще виражати не у відносних величинах (%), а в коефіцієнтах або разях, наприклад, зручніше написати «*у 3,7 рази більше*»,

ніж 368 %; наприклад, більш зручнішим є запис 7,5 млн грн, ніж 7 500 000 грн, тобто значні числа потрібно заокруглювати до мільйонів, тисяч і т. д.

Бізнес-аналітичні і статистичні таблиці на:

– *I етап* забезпечують впорядкованість й одноманітність досліджуваних показників бізнес-аналітичного і статистичного спостереження (бізнес-аналітичного і статистичного дослідження);

– *II етап* допомагають провести групування та зведення бізнес-аналітичних і статистичних даних, а отже, вони виступають своєрідним алгоритмом проведення розрахунків і розв'язання бізнес-аналітичних і статистичних задач;

– *III етап* виступають засобом оформлення результатів бізнес-аналітичного і статистичного аналізу.

### 2.1.2 Бізнес-аналітичні і статистичні графіки, їхні види, правила побудови та роль для оцінки та унаочнення бізнес-аналітичної і статистичної інформації

Варто стверджувати, що крім таблиць, для кращого розуміння та сприйняття закономірностей соціальних процесів і явищ у бізнес-аналізі і статистиці також широко застосовуються графічні способи зображення бізнес-аналітичної і статистичної інформації. Для унаочнення та аналізу бізнес-аналітичної і статистичної інформації значну роль відіграють графіки, оскільки завдяки наглядному поданню інформації полегшується її сприйняття. Від грецького «**graphikos**» походить слово «**графік**», що означає «**накреслений**». Спосіб узагальнення і наочного зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних про економічні та соціальні процеси й явища за допомогою крапок, фігур, геометричних ліній, малюнків, географічних картосхем, знаків і інших графічних засобів називають **бізнес-аналітичним і статистичним графіком**.

Бізнес-аналітичні і статистичні данні з погляду їхнього сприйняття відображаються найефективніше у формі графіків. Зазначимо, що їх використовують для вивчення динаміки, структурних зрушень й структури, взаємозв'язку між факторними та результативними ознаками, дослідження змін суспільних процесів й явищ у просторі й часі, визначення розповсюдженості по території тих чи інших явищ, контролю за виконанням планових завдань характеристики поширення та розміщення явищ у просторі, для міжнародних зіставлень й порівнянь, виявлення закономірностей й окремих тенденцій їхнього розвитку та в інших випадках.

Доречно наголосити про те, що зазвичай кожний графік формується з врахуванням таких головних елементів:

1) простір, на якому розміщуються геометричні або інші графічні ознаки та він залежить від призначення графіка та має певний розмір і обмежується

контурною чи географічною картою або аркушем чистого паперу, називається **полем графіка**;

2) сукупність різноманітних графічних або геометричних знаків, за допомогою яких відображають бізнес-аналітичні і статистичні дані, тобто квадрати, кола, знаки-символи, точки, зображення предметів, відрізки кривих і прямих ліній, прямокутники, півкола, сектори тощо, при цьому вони є основою графіка, його мовою, отримав назву «**графічний образ**»;

3) для визначення порядку розміщення графічних знаків у полі графіка застосовуються **просторові орієнтири**, при цьому цей порядок визначається особливостями та характером бізнес-аналітичних і статистичних даних, а також завданнями бізнес-аналітичного і статистичного аналізу, їхньої інтерпретації і задається системою координат і найчастіше застосовують такі системи координат:

3.1) положення будь-якої точки графіка визначається довжиною двох перпендикулярів, які опущені з цієї точки на вісь ординат, а абсцис становить *прямокутну (декартову) систему координат*; на вертикальній (вісь ординат) прямокутних діаграм зазвичай відкладають залежні змінні, наприклад, значення результативних показників, а на горизонтальній шкалі (вісь абсцис) – незалежні змінні, наприклад, факторні показники, періоди, часові відрізки, об'єкти та ін.; паралельними вертикальними та горизонтальними лініями, які в сукупності утворюють так звану числову або координатну сітку, покривають поле графіка в межах його осей координат, і це направлено на полегшення його читання та побудови;

3.2) центром, або полюсом обертання називають певну точку, навколо якої будується *полярна система координат*, при цьому ця точка розташована на прямій лінії – полярній осі; у цій системі координат двома координатами визначається положення будь-якої точки:

– відстань певної точки від полюса називається *полярним радіусом*;

– пряма, яка з'єднує полюс з цією точкою, отримала назву *полярного кута*; проти часової стрілки від полярної осі відраховується полярний кут; під час зображення сезонних циклічних коливань застосування полярної системи координат є найбільш ефективним;

4) масштабний знак, масштаб і масштабна шкала, які застосовуються для визначення розмірів геометричних й інших графічних знаків, називають **масштабними орієнтирами**; умовна міра переведення числового значення бізнес-аналітичної і статистичної величини у графічну і навпаки, наприклад 1 см на графіку відповідає 100 одиницям продукції, отримала назву «**масштаб**»; лінія, яка поділена відповідно до прийнятого масштабу, окрему

рису чи точку, які можна прочитати, як певні числа – **масштабна шкала**, вона складається з таких елементів:

а) вісь ординат – лінії, які є опорою, або носієм шкали;

б) точки, або риси, які розміщені у певному порядку на носії шкали – позначки шкали;

в) числових позначень, які відповідають поділу шкали.

Коло, або дуга становлять криву лінію, осі координат – пряму лінію, при цьому вони є носіями шкали. Наголосимо, що залежно від цього масштабні шкали можна поділяти на такі різновиди:

4.1) шкали, у яких пряма лінія поділена на міліметри та сантиметри, називають *прямолінійними*;

4.2) коло, або крива лінія поділена на 360 °, отримала назву *криволінійних*, або *кругових*; **графічний інтервал** становить довжину відрізків між сусідніми поділками шкали, а **числовий інтервал** – різницю між числовими значеннями цих поділок; нерівними та рівними можуть бути обидва інтервали; рівним графічним інтервалам відповідають рівні числові інтервали, які називають *арифметичною шкалою*, або *рівномірною*; рівним графічним інтервалам, або відрізкам відповідають нерівні числові інтервали – **нерівномірною**, наприклад, логарифмічна шкала;

5) знаки-еталони, за допомогою яких зображають бізнес-аналітичні і статистичні величини у вигляді силуетів, кругів, квадратів тощо, отримали назву «**масштабні знаки**»; наголосимо, що ними користуються для визначення співвідношень й розмірів бізнес-аналітичних і статистичних величин, які зображені на графіку;

б) словесне пояснення основних елементів графіку та його змісту, яке містить умовні позначення, одиницю виміру, заголовок графіка становить **експлікацію графіка**.

Давати характеристику часу та місця, розкривати основний його зміст повинна назва графіка, яка характеризується стислістю, чіткістю та зрозумілістю, а також враховувати відповіді на такі питання: **1)** «коли?»; **2)** «де?»; **3)** «що?». Джерела бізнес-аналітичних і статистичних даних – розкривається методика їхнього отримання та зміст знаходять своє відображення в примітках, якими може супроводжуватися графік. Для зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних застосовують значну кількість різноманітних графіків. Варто стверджувати, що графіки можна класифікувати за типами, видами, формами та функціонально-цільовим призначенням основних його елементів, а отже, для осмисленого уявлення про них потрібно скористатися рисунком 2.3.



Рисунок 2.3 – Блок-схема класифікації графіків за різними ознаками

Також відмітимо, що бізнес-аналітичні і статистичні графіки залежно від способу побудови в наступні великі групи були вони сформовані:

1) графіки, які зображують цифрові бізнес-аналітичні і статистичні дані за допомогою різних геометричних ліній та фігур, отримали назву «**діаграми**» (від грецького «**diagramma**» – креслення, рисунок, зображення) та розрізняють:

1.1) для оцінки виконання планових завдань, характеристики динаміки досліджуваних суспільних явищ, оцінки взаємозв'язку між явищами, вивчення варіації в рядах розподілу застосовується один з найбільш поширених видів графіків, який називається **лінійною діаграмою**; за допомогою системи прямокутних координат їх будують й варто зазначити, що на:

– *осі абсцис (горизонтальній осі)* відкладають однакові відрізки, які відображають досліджувані чинники, об'єкти, періоди часу (роки, місяці, дні тощо) та ін.;

– *осі ординат (вертикальній осі)* наносять величину у певному масштабі, яка кількісно характеризує аналізоване явище;

– *перетині перпендикулярів* зображують точки-координати, які з'єднують прямими лініями, що відповідають значенням досліджуваних часових дат й ознак до осей координат.

Зміну досліджуваного явища за цей період характеризує ламана лінія, яка з'єднує ці точки.

**Контрольно-планові графіки** займають особливе місце в системі графічних зображень планових і звітних даних, при цьому зазначимо, що на основі даних графіків подається оперативна характеристика виконання тих чи інших виробничих процесів і їхня відповідність плановим завданням. Наочно порівняти виконання плану по великому колу взаємопов'язаних об'єктів, наприклад, видів робіт, ланок, бригад тощо, можна з використанням даних графіків. **Графік Ганта** найчастіше використовують серед великого різноманіття контрольно-планових графіків. Він дозволяє вивчити хід виконання плану, зображує рівень виконання плану по кількох об'єктах як за окремі періоди, так і за звітний період загалом. На спеціально розгалуженій сітці, яка використовується для побудови цього графіка, по *вертикалі* в певному масштабі відкладають об'єкти спостереження, а по *горизонталі* – періоди часу.

Різновидом лінійних діаграм є **радіальні діаграми**, які використовують для зображення циклічних економічних і соціальних явищ і процесів, що періодично змінюються в часі, тобто відображаються переважно сезонні коливання. Полярну систему координат застосовують для їхньої побудови, при цьому радіуси кола приймаються за *вісь ординат*, а коло – за *вісь абсцис*. Зазначимо, що скільки є внутрішньорічних періодів, наприклад, 12 рівних частин, кожна з яких становить місяць, на стільки частин буде поділено коло. Починаючи з центра, в масштабі на променях відкладають відрізки, які зображують місячні рівні досліджуваної ознаки відповідно до величини радіуса, який прийнято у розмірі середньомісячного рівня (100 %). Фігура – дванадцятикутник (концентрична ламана лінія), яка утворюється внаслідок з'єднання між собою кінців цих відрізків, вона характеризує сезонні коливання того або іншого явища.

Можна відмітити, що радіальні діаграми поділяються на:

– якщо, наприклад, зображуються дані по місяцях за декілька років, то потрібно з'єднати рівень грудня цього року з рівнем січня цього ж року, вони називаються **замкненими**;

– якщо з'єднати рівень грудня цього року з рівнем з січня наступного року та вона використовується в тому випадку, коли поряд з сезонними коливаннями відбувається систематичне зростання досліджуваного явища та становить **криву-спіраль (спіральні)**;



1.2) діаграми, за допомогою яких розміри досліджуваних явищ зображують геометричними фігурами, наприклад, квадратами, колами, стовпчиками, прямокутниками тощо різної площини, отримали назву **площинні**.

Графіки, які виражають однорідні величини через площі квадратів і їх застосовують при порівняльному аналізі кількох абсолютних показників, або значень й для їхньої побудови потрібно визначати квадратні корені із значень порівнюваних величин бізнес-аналітичних і статистичних показників, а потім будувати квадрати із сторонами, які пропорційні отриманим результатам, то їх називають **квадратними діаграмами**. Для характеристики структури досліджуваних бізнес-аналітичних і статистичних сукупностей іноді застосовують дані діаграми, а отже, для цього площу квадрата поділяють на 100 рівних квадратиків, або частин, при цьому кожний маленький квадратик, або частина відповідає 1/100 цієї площі великого квадрата. Згідно з відсотковою структурою досліджуваної сукупності заштриховують потім ці квадратики.

Графіки, які зображують порівняльні розміри досліджуваних явищ площами кругів, радіуси яких пропорційні кореню квадратному значень порівнювальних показників, отримали назву **«кругові діаграми»**. Добувши корінь квадратний з абсолютних значень досліджуваних бізнес-аналітичних і статистичних показників, отримаємо радіус цієї діаграми.

Коло, яке розділене радіусами на окремі сектори, при цьому кожний характеризує питому вагу відповідної частини в загальному обсязі зображувальної величини, становить **секторну діаграму**. Відмітимо, що для ілюстрації структурних зрушень й структури досліджуваних суспільних явищ застосовуються дані діаграми. Загальні площі кіл беруть однаковими при порівнянні різних структур і кожний сектор виділяють за штрихом, або кольором, а також зазначимо, що в кожному з них нерідко відображають числове значення його питомої ваги. Коло поділяють на сектори, для побудови даних діаграм, при цьому їхні площі пропорційні часткам частин досліджуваного явища. 360 °, або 100 % дорівнює площа кола, зображує загальний розмір досліджуваного явища. Абсолютні величини переводять у відсотки, а відсотки – у градуси виконують перед побудовою графіка.

$\frac{360}{100} = 3,6^\circ$  становить кожен відсоток. Частки частин досліджуваного явища, які

зображують отримані кути секторів, варто їхній відсотковий вираз помножити на 3,6 °. Відповідно до величини секторів визначається їхня послідовність:

- зверху розміщується самий великий;
- в порядку зменшення за рухом годинникової стрілки – решта.

Коли досліджувана сукупність поділяється не більше ніж на 4–5 частин і, при цьому спостерігається значна структурна диференціація, доречні тільки тоді секторні діаграми. Для графічного зображення структури тих або інших явищ доцільно застосовувати *стрічкові*, або *стовпчикові діаграми*, якщо структурні зрушення незначні та сукупність поділяється на більшу кількість секторів.

Різновидом секторної діаграми, яка застосовується для наочного зображення структури досліджуваних явищ за двома і більше рядами бізнес-аналітичних і статистичних даних, є **кільцева діаграма**. За допомогою одного кільця зазначимо, що при цьому відображається структура кожного бізнес-аналітичного і статистичного ряду. Різних діаметрів можуть бути кільця та промальовують їх не окремо один від одного, а накладають один на інший. За 100 % приймається сума всіх значень одного бізнес-аналітичного і статистичного ряду та відповідає вона певному кільцю. Сегмент кільця пропорційний її частці, яка виражена у відсотках і відповідає кожній варіанті. Кільцева діаграма дає змогу одночасно відобразити структуру декількох бізнес-аналітичних і статистичних рядів, наприклад, випуск кожного виду продукції у загальному річному її обсязі по кварталах й це виступає її *перевагою*.

Найбільш поширеним, наочним і простим видом графіків є **стовпчикові діаграми**, які застосовуються для характеристики варіації в рядах розподілу, для дослідження структури того або іншого явища, для аналізу динаміки суспільних й економічних явищ, для просторових зіставлень, наприклад, порівняння за видами продукції, фірмами, територіями тощо, оцінки ступеня виконання плану. У вигляді стовпчиків-прямокутників однакової ширини, які розташовані один від одного на однаковій відстані, або на осі абсцис щільно вертикально зображують у цьому виді діаграм бізнес-аналітичні і статистичні дані. Окремий об'єкт характеризує кожний стовпчик, при цьому відмітимо, що його висота пропорційна обсягам зображуваних явищ. **Стрічкова діаграма** має своє існування тоді, коли стовпчики-прямокутники розташовуються по горизонталі, а не по вертикалі. Стрічкові та стовпчикові діаграми взаємозамінні, оскільки в обох випадках застосовують один вимір, тобто довжину стрічки, або висоту стовпчика.

Коли потрібно порівняти 3 взаємопов'язані показники, один з яких рівняється добутку двох інших і це дає змогу показати роль кожного з них у формуванні першого показника, то доречно застосовувати **прямокутні діаграми**.

Особливим різновидом площинних графіків є **графічні бізнес-аналітичні і статистичні знаки**, які становлять площинну діаграму у вигляді певного

прямокутника, при цьому його висота та основа обчислюється за масштабом двома чинниками-співмножниками, або чинниковими показниками, а площа характеризується добутком даних чинників-співмножників, тобто величина результативного показника.

Графічно можна зобразити динамічні зміни, застосувавши цей вид площинних графіків для таких показників, як, наприклад:

– добуток середньої чисельності автомашин на виробіток 1 автомашини, він становить показник, який має назву *«обсяг вантажоперевезень»*;

– добуток чисельності усіх працівників на продуктивність праці одного працівника, він становить показник – *«обсяг виробництва продукції»*;

1.3) спосіб зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних у вигляді малюнків певного масштабу, силуетів і фігур, які отримали назву **«фігурні діаграми»**, при цьому наголосимо, що у цих діаграмах досліджувані явища зображують так, як вони існують в натурі, тобто вони промальовуються у художній формі; наприклад, якщо мова йде про виробництво літаків, то зображують літак; якщо – про виробництво цукерок, то – цукерки; якщо – про виробництво автомобілів – автомобіль; якщо – про чисельність населення, то – фігура людини; тощо; для реклами окремих товарів доречно застосовувати дані діаграми, оскільки вони легше сприймаються та найбільш наочні; певні стандартні розміри та конкретне числове значення надається кожній фігурі при побудові фігурних діаграм; зліва направо на однаковій відстані розташовують фігури, які зображують ту чи іншу величину; цілою кількістю фігур здебільшого не вдається зобразити бізнес-аналітичний і статистичний показник, а, отже, останню з цих фігур доводиться ділити на частини;

2) **бізнес-аналітичні і статистичні карти**, які детально розглянемо у наступному питанні.

### 2.1.3 Бізнес-аналітичні і статистичні карти, їхня суть, види та напрями використання для наочного зображення бізнес-аналітичних і статистичних показників

Графічне зображення бізнес-аналітичних і статистичних даних на схематичній географічній карті, яка характеризує ступінь, або рівень розповсюдження того чи іншого суспільного явища на відповідній території, називається **бізнес-аналітичною і статистичною картою**. Виділяють такі їхні види:

1) розподіл досліджуваних явищ по території подається за допомогою відповідних тонових і графічних символів, наприклад, крапки, штриховки

тощо – це виступає у вигляді схематичної географічної карти, яка отримала назву **картограми**, при цьому варто стверджувати, що залежно від застосовуваних символів існують такі різновиди:

1.1) картограми, на яких фарбою різного ступеня насиченості або штрихами різної густоти зображують інтенсивність якого-небудь бізнес-аналітичного і статистичного показника в межах територіальної одиниці, називаються **фоновими**; за досліджуваною ознакою (не більше 5–8 груп) спочатку здійснюється групування даних під час їхньої побудови; відповідне штрихування, або фарбування встановлюється для кожної групи; відмітимо також, що чим інтенсивніше штрихування, тим відповідно більша величина досліджуваної ознаки;

1.2) картограми, за допомогою яких зображують райони з однаковим бізнес-аналітичним і статистичним показником досліджуваного суспільного явища, отримали назву **ізолінійних**; для зображення регіонів з однаковими цінами на ту чи іншу продукцію (ізопрайси), або для визначення часу виконання основних господарських робіт (ізотопи) використовують в економіці цей вид картограм; контури приблизно однакового бізнес-аналітичного і статистичного показника позначають замкненими лініями на цих картограмах;

1.3) картограми, на якій рівень досліджуваного бізнес-аналітичного і статистичного показника розміщується у заданих межах і зображується за допомогою точок чітко визначеного розміру, отримали назву **крапкових (точкових)**; носієм елемента обліку є кожна точка, яка відповідає певному значенню; певною кількістю точок, яку легко обчислити, характеризується величина того або іншого бізнес-аналітичного і статистичного показника по територіальних одиницях; для наочного зображення кількісних (об'ємних) бізнес-аналітичних і статистичних показників варто застосовувати цей вид картограм;

2) поєднання схематичної географічної карти з однією із розглянутих вище діаграм, наприклад, круговою, квадратною, стовпчиковою та ін. становить **картодіаграми**; обсягу цього суспільного явища в розглядуваному районі відповідає розмір геометричного знаку; символи та знаки на ній орієнтують географічно, а не розташовують у простій лінійній послідовності;

3) контурна карта, на якій розміщують короткі цифрові таблиці з інформацією про розташування та історико-географічний розвиток досліджуваного процесу чи явища, називають **центрограмами**, або вони ще отримали назву **історико-географічних карт**, тому що вони дають наочно простежити динаміку досліджуваного процесу, можливість наносити цілі бізнес-аналітичні і статистико-географічні списки для різних територій у вигляді кількісних (цифрових) рядів на карті.

Констатуємо, що істотно прискорити та спростити побудову бізнес-аналітичних і статистичних графіків можна за допомогою використання сучасних електронно-обчислювальних машин (ЕОМ), які допомагають реалізувати різноманітні варіанти їхніх графічних зображень, забезпечити високий рівень їхньої автоматизованої побудови та при цьому досягається можливість виконання основних критеріїв, таких, як якість, оперативність й мінімальність витрат часу.

### Питання для самоперевірки

1. Що становлять бізнес-аналітичні і статистичні таблиці?
2. Розкрийте основну сутність присудку та підмета бізнес-аналітичної і статистичної таблиці.
3. Що становить макет бізнес-аналітичної і статистичної таблиці?
4. Охарактеризуйте правила побудови бізнес-аналітичних і статистичних таблиць.
5. Які розрізняють види бізнес-аналітичних і статистичних графіків?
6. Обґрунтуйте, що таке діаграми і бізнес-аналітичні і статистичні карти?
7. Що становлять фігурні, площинні та лінійні діаграми?
8. Що становить радіальний графік?
9. Що становлять графічні бізнес-аналітичні і статистичні знаки?
10. Що характеризують квадратні графіки?
11. Охарактеризуйте різновиди кругових і стовпчикових діаграм.
12. Що характеризують собою картодіаграми та картограми?

## 2.2 Узагальнюючі бізнес-аналітичні і статистичні показники (величини)

### 2.2.1 Суть й види бізнес-аналітичних і статистичних показників

Наголосимо, що дані про значення тих чи інших ознак, які відображають кожну одиницю досліджуваної сукупності, отримують у процесі бізнес-аналітичного і статистичного спостереження. Групуванню та зведенню піддають дані по окремих одиницях сукупності для характеристики бізнес-аналітичної і статистичної сукупності окремих її частин, або в цілому. **Узагальнюючі бізнес-аналітичні і статистичні показники** отримують у результаті такого зведення, при цьому вони віддзеркалюють чисельність сукупності окремих її груп або в цілому в конкретних межах місця та часу. Базою для прогнозування і аналізу економічного й соціального розвитку держави, окремих її галузей та регіонів є **узагальнюючі бізнес-аналітичні і статистичні показники**. Зазначимо, що ці показники надзвичайно

різноманітні, враховуючи їхню бізнес-аналітичну і статистичну природу, при цьому варто стверджувати, що показники, які визначаються під час бізнес-аналітичної і статистичної роботи, класифікуються за різними ознаками, для деталізації згрупуємо її у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Класифікація бізнес-аналітичних і статистичних показників

Назва ознаки	Назва показника	Характеристика показника
за способом обчислення	первинні	показники, які можна отримати під час зведення даних бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, їх подають у формі абсолютних величин, наприклад, кількість працівників, обсяг продукції тощо
	вторинні, або похідні	показники, які визначаються на основі первинних показників, наприклад, капіталовіддача основних засобів, середня заробітна плата, продуктивність праці та ін., тобто вони є похідними показниками першого порядку, при порівнянні яких отримують вторинні показники першого порядку, або другого порядку, наприклад, темп зростання капіталовіддачі основних засобів, середньої заробітної плати, продуктивності праці та ін.
за ознакою часу	інтервальні	показники, які за певні періоди часу відображають розміри кількісної ознаки досліджуваного суспільного явища, наприклад, обсяг інвестиційних вкладень за рік, квартал, місяць
	моментні	показники, які розкривають розміри кількісної ознаки явища на певний момент часу, або дату, наприклад чисельність працівників підприємства на перше січня кожного року
за ступенем агрегування суспільних явищ	індивідуальні	показники, які віддзеркалюють розміри ознаки окремих одиниць бізнес-аналітичної і статистичної сукупності
	загальні	показники, які становлять розміри ознаки всієї досліджуваної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності, або окремих груп
за суттю досліджуваних явищ	об'ємні (кількісні, екстенсивні)	показники, які свідчать про розміри суспільних явищ, наприклад матеріальні витрати на виробництво продукції, вартість основних засобів і ін.
	якісні (інтенсивні)	показники, які відображають характерні властивості досліджуваних суспільних явищ, кількісні співвідношення, наприклад, матеріаловіддача, продуктивність праці 1 робітника тощо
за зв'язком з досліджуваним явищем	прямі	показники, які зростають зі зростанням, або підсиленням явища, наприклад, капіталовіддача основних засобів, виробіток 1 працівника та ін.
	обернені	показники, які зменшуються із зростанням явища, наприклад, капіталомісткість продукції, трудомісткість тощо

Доречно також стверджувати, що декілька різновидів узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників застосовуються у бізнес-аналізі і статистиці:

- 1) абсолютні та відносні величини (детально розглянемо в питанні 2.2.2);
- 2) середні величини (вичерпно подамо під час вивчення питання 2.2.3);
- 3) показники варіації (ретельно охарактеризуємо у питанні 2.2.4).

## 2.2.2 Абсолютні та відносні бізнес-аналітичні і статистичні величини, їхнє значення та види

Показники, які відображають обсяг, рівень, розміри суспільних процесів і явищ, що вивчаються в конкретних умовах часу та місця, називаються **абсолютними величинами**, при цьому вони відповідають на питання «скільки?» та постійно іменовані, тобто виражаються, наприклад, у гривнях, кілограмах, тоннах, метрах тощо. Відмітимо, що при цьому розрізняють такі їхні види:

– величини, які відображають ознаки окремих одиниць сукупності, називають **індивідуальними**, наприклад розмір заробітної плати окремого робітника;

– величини, які характеризують обсяг певного досліджуваного суспільного явища, отримали назву «**загальні**, або **підсумкові**, або **сумарні**», наприклад, фонд оплати праці усіх працівників підприємства.

Для зображення одиниць вимірювання абсолютних величин залежно від характеру суспільного явища варто скористатися певною блок-схемою (рис. 2.4).

У системі узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників важливу роль відіграють абсолютні показники. Достатньо повного уявлення про досліджуване економічне та соціальне явище у той же час вони не можуть надати. *Відносні величини* є іншими узагальнюючими показниками, які варто застосовувати під час порівняння окремих показників за умов того, що абсолютні величини не можуть повноцінно відобразити сутність цих показників.

Узагальнюючі кількісні показники, які становлять співвідношення порівнюваних абсолютних величин, отримали назву **відносних величин**, при цьому наступний звичайний дріб є логічною її формулою:

$$\text{Відносна величини} = \frac{\text{Порівнювана величина}}{\text{База порівняння}} .$$

Відносні величини можуть бути виражені у таких формах, які залежать від конкретних завдань бізнес-аналітичного і статистичного дослідження та характеру досліджуваного явища: просантиміле ( $\frac{\text{‰}}{\text{‰‰‰‰}}$ ), продециміле ( $\frac{\text{‰}}{\text{‰‰}}$ ), проміле ( $\frac{\text{‰}}{\text{‰}}$ ), відсотках (%), коефіцієнтах (частках), коли за базу порівняння приймають відповідно: 100 000 одиниць, 10 000, 1 000, 100, 1).

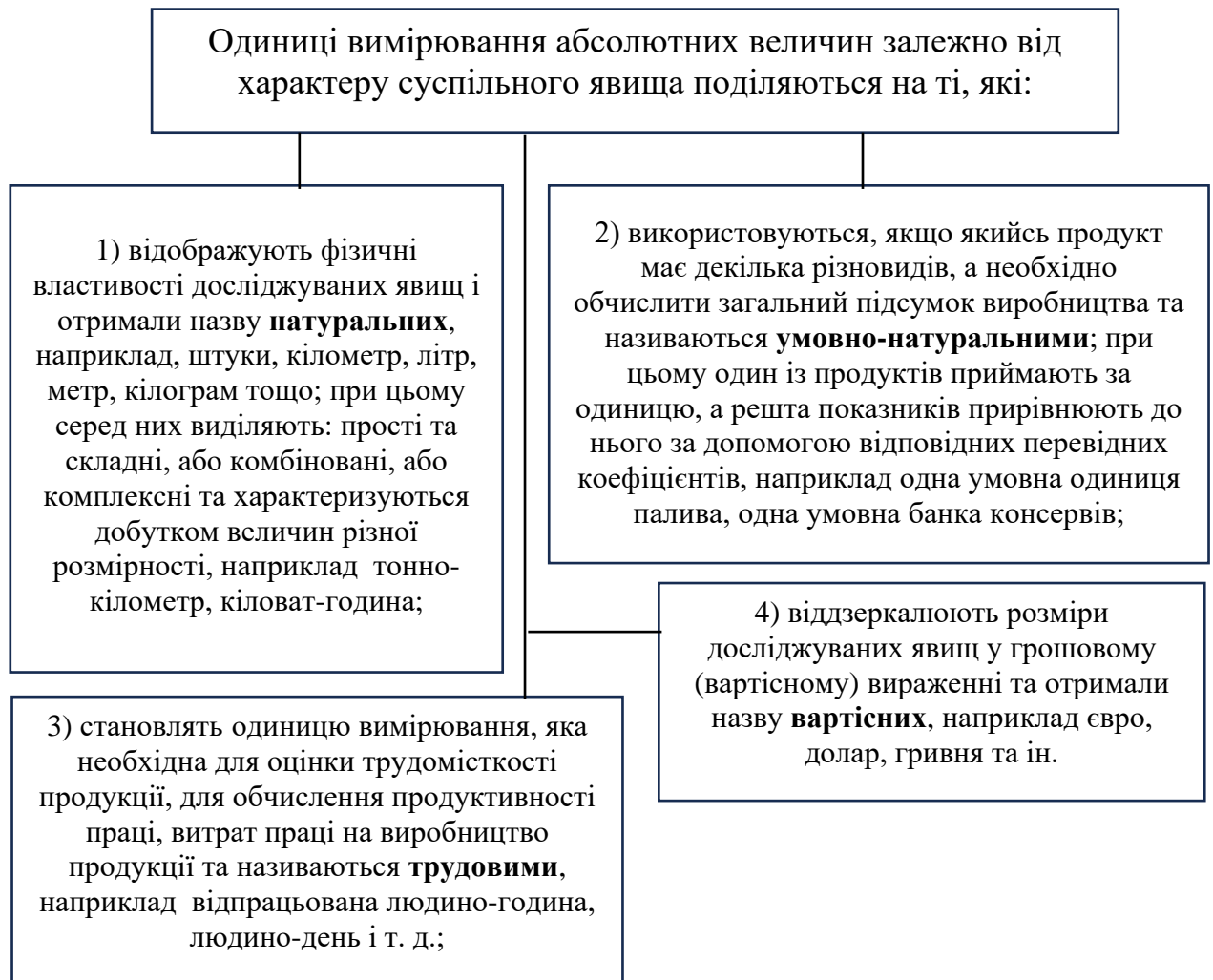


Рисунок 2.4 – Блок-схема видів одиниць вимірювання абсолютних величин залежно від характеру суспільного явища

Відмітимо, що під час проведення статистичного та економічного аналізу розрізняють певні види відносних величин, які виконують ті або інші аналітичні функції, а для їхнього унаочнення варто скористатися рисунком 2.5.

Наголосимо на тому, що як відображення об'єктивної реальності бізнес-аналітичні і статистичні показники тісно пов'язані між собою, тому їх варто розглядати в повному взаємозв'язку, а не ізольовано один від одного. Важливою умовою бізнес-аналітичного і статистичного дослідження, або



аналізу є розглянуте вище комплексне застосування узагальнюючих відносних й абсолютних показників. Вивчення рушійних сил і характеру розвитку, швидкості та напрямку змін, динаміки, оцінювання ефекту впливу певних чинників, виявлення впливу чинників на варіацію та рівень кінцевого узагальнюючого показника, розгляд відношення та зв'язків окремих суспільних явищ відбувається під час бізнес-аналітичного і статистичного аналізу, або дослідження.

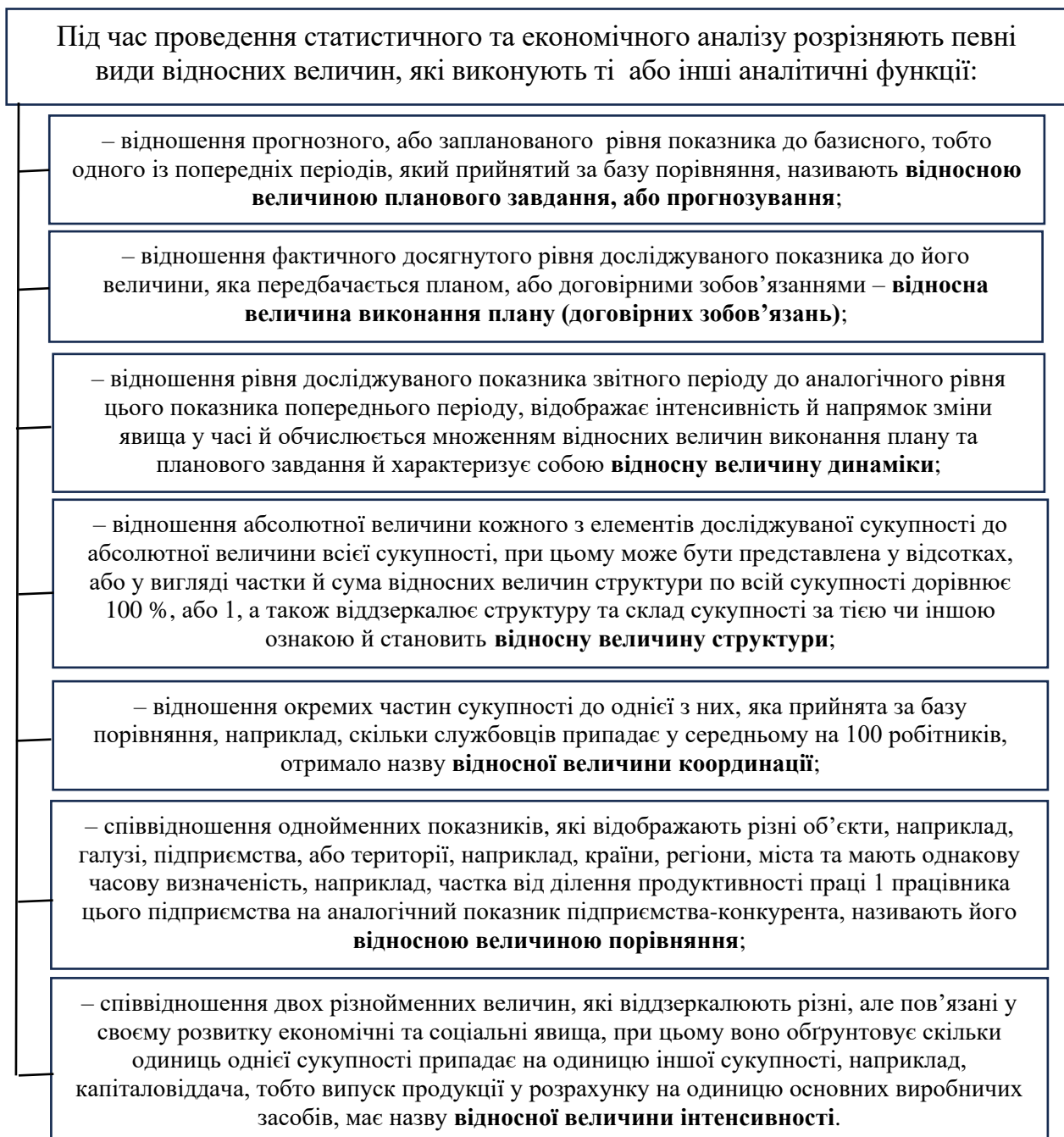


Рисунок 2.5 – Блок-схема видів відносних величин, залежно від аналітичних функцій, які вони виконують під час проведення статистичного та економічного аналізу

Для наочного подання функцій, які виконують узагальнюючі бізнес-аналітичні і статистичні показники, варто скористатися рисунком 2.6.



Рисунок 2.6 – Блок-схема функцій узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників

**Приклад 1:** обсяг виробництва продукції на підприємстві з виробництва залізо-бетонних конструкцій в базисному періоді склав 8 500 штук виробів, у звітному періоді: по плану – 8 925, фактично – 9 550. Кількість працівників у звітному періоді склала 150 осіб, зокрема жінки – 45, продуктивність праці одного працівника в звітному періоді на підприємстві-конкуренті склала 55 штук виробів. Необхідно розрахувати на підставі цих даних відносні бізнес-аналітичні і статистичні показники (величини).

**Розв’язання:**

1) відносна величини планового завдання щодо виробництва продукції в майбутньому періоді:

$$\frac{8\,925}{8\,500} = 1,050, \text{ або } 105,0\% ;$$

2) відносна величина виконання плану за обсягом продукції:

$$\frac{9\,550}{8\,925} = 1,070, \text{ або } 107,0\% ;$$

3) відносна величина динаміки (темп зростання):

$$\frac{9\,550}{8\,500} = 1,124, \text{ або } 112,4\%.$$

Наголосимо, що цей показник можна також розрахувати шляхом перемноження перших двох:

$$1,050 \times 1,070 = 1,124;$$

4) відносні величини структури, тобто питома вага осіб чоловічої та жіночої статі у загальній кількості працівників підприємства:

– питома вага осіб чоловічої статі:

$$\frac{150-45}{150} = 0,70 \text{ або } 70,0\%;$$

– питома вага осіб жіночої статі:

$$\frac{45}{150} = 0,30, \text{ або } 30,0\%;$$

5) відносна величина інтенсивності, тобто продуктивність праці 1 працівника в звітному періоді:

$$\frac{9\,550}{150} = 63,7 \text{ штук виробів};$$

б) відносна величина координації, тобто співвідношення осіб жіночої та чоловічої статі:

$$\frac{45}{105} = 0,429, \text{ або } 42,9\%;$$

7) відносна величина порівняння, тобто співвідношення показника продуктивності праці 1 працівника певного підприємства та підприємства-конкурента в звітному періоді:

$$\frac{63,7}{55} = 1,158, \text{ або } 115,8\%.$$

Досліджуване підприємство є конкурентоспроможним, про що свідчить розрахунковий показник, який склав 1,158, або 115,8 %, тобто продуктивність праці 1 працівника на цьому підприємстві вище аналогічного показника на підприємстві-конкуренті на 15,8 %.

**Приклад 2:** у поточному році планом будівельного підприємства передбачалося підвищення виробництва продукції порівняно з минулим роком на 8,1 %, планове завдання з виробництва продукції фактично у поточному році перевиконано на 6,7 %. Необхідно обчислити відносну величину динаміки на підставі наведених даних.

Для **розв'язування** цієї задачі доречно застосувати таке правило взаємозв'язку, який існує між відносними величинами динаміки у коефіцієнтах,

виконання плану та планового завдання, при цьому перший коефіцієнт визначається добутком 2 і 3 показників. Отже, у цій задачі відносна величина динаміки у коефіцієнтах складає:  $1,067 \times 1,081 = 1,153$ , або 115,3 %, при цьому вона була утворена у такий спосіб: відносна величина виконання плану:  $100 + 6,7 = 106,7 \%$ , тобто коефіцієнт дорівнює: 1,067; відносна величина планового завдання:  $100 + 8,1 = 108,1 \%$ , тобто коефіцієнт дорівнює 1,081. Отриманий результат свідчить проте, що обсяг виробництва продукції будівельним підприємством в поточному році відносно минулого зріс на 15,3 %.

**Приклад 3:** у поточному році планом швейного підприємства передбачалося зростання прибутку на 13,3 %, а фактично підвищення склало 18,8 %. Потрібно розрахувати відносну величину виконання плану на основі цих даних.

Ця задача *розв'язується* із застосуванням такої формули:

$$\frac{\text{Відносна величина виконання плану}}{\text{Відносна величина планового завдання}} = \frac{\text{динаміки}}{\text{Відносна величина}} = \frac{100,0 + 18,8}{100,0 + 13,3} = \frac{118,8}{113,3} = 1,049, \text{ або } 104,9 \%$$

Отже, план перевиконано на 4,9 %, або виконано на 104,9 %, тобто перевиконано в 1,049 рази.

**Приклад 4:** продуктивність праці 1 працівника у звітному році порівняно з базисним підвищилася на 15,7 %, а порівняно із запланованим рівнем на цей рік збільшилася на 10,5 %. На основі наведених даних потрібно розрахувати відносну величину планового завдання.

Для *розв'язання* цієї задачі використаємо формулу:

$$\frac{\text{Відносна величина планового завдання}}{\text{Відносна величина виконання плану}} = \frac{\text{динаміки}}{\text{Відносна величина}} = \frac{100,0 + 15,7}{100,0 + 10,5} = \frac{115,7}{110,5} = 1,047, \text{ або } 104,7 \%$$

Зазначимо, що відповідно до отриманого результату передбачалося підвищення продуктивності праці 1 працівника по плану на звітний період відносно базисного періоду на 4,7 %.

### 2.2.3 Середні величини, їхні види та порядок обрахунку

Важлива роль серед узагальнюючих бізнес-аналітичних і статистичних показників належить *середнім величинам*, якими суспільні явища та властиві їм

закономірності характеризується бізнес-аналіз і статистика. Не можна зрозуміти сутність економічних і соціальних явищ, які відбуваються в суспільстві без застосування середніх величин. Суспільні явища, які досліджуються бізнес-аналізом і статистикою, мають масовий характер, а розміри тієї чи іншої ознаки окремих одиниць бізнес-аналітичної і статистичної сукупності мають різне кількісне значення, тобто їм властива варіація, тобто мінливість, при цьому наголосимо, що вона залежить від конкретних чинників і умов, які впливають на ту чи іншу ознаку. Під впливом наступних груп чинників формується варіація будь-якої ознаки:

1) пов'язані з природою самого досліджуваного явища та називаються основними;

2) випадкових для сукупності в цілому становлять другорядні.

Під впливом першої групи причин формується характерний, типовий рівень ознаки. Впливом другорядних чинників зумовлені відхилення індивідуальних значень ознаки від типового та вони урівноважуються, а отже, істотно не впливають на рівень середньої. Типовий рівень варіюючої ознаки характеризує середня величина й відображає при цьому в собі все те, що спільне, характерне та об'єднує всю масу елементів, тобто бізнес-аналітичну і статистичну сукупність. Важливо усвідомлювати, середня відтворює характерний, типовий рівень ознаки лише у випадку, коли бізнес-аналітична і статистична сукупність є якісно однорідною, за якою вона визначається, при цьому наголосимо на тому, що це й є однією з головних умов наукового використання у бізнес-аналізі і статистиці середніх величин. По-друге, відмітимо, що бізнес-аналітична і статистична сукупність повинна включати значну кількість одиниць, оскільки тільки у великій сукупності можна виявити загальні риси, які є характерними для всіх одиниць. Середня, яка була визначена на підставі малої кількості даних, буде представляти таку її величину, яка буде огульною, «нестійкою», тобто вона не відобразить правильно вплив загальних причин. А отже, в процесі розрахунку середньої величини потрібно розбити на якісно однорідні групи всі одиниці бізнес-аналітичної і статистичної сукупності та для кожної з них обчислити свою середню. Метод бізнес-аналітичних і статистичних групувань у зв'язку з цим є науковою основою наукового методу середніх величин. *Усереднена ознака* становить ознаку, за якою знаходять середню. *Варіантою*, або *значенням досліджуваної ознаки* називають величину ознаки кожної одиниці сукупності. **Бізнес-аналітична і статистична вага** характеризує собою частоту повторень варіантів у сукупності.

Залежно від особливостей досліджуваних явищ у практиці бізнес-аналітичної і статистичної обробки інформації використовуються різні види

середніх величин, при цьому в бізнес-аналізі і статистиці можна скористатися такими найпоширенішими з них:

**1) середня арифметична:**

1.1) **проста** використовується за умов наявності відомих даних про окремі значення ознаки та їхнє число в сукупності й вона віддзеркалює частку від ділення суми індивідуальних значень ознаки на їхнє число:

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

де  $\bar{X}$  – середня величина;

$X$  – індивідуальні значення варіюючої ознаки (варіанти);

$n$  – число варіант;

1.2) **зважена** використовується за умов наявності значення ознаки, які наведені у вигляді варіаційного ряду розподілу, у якому кількість одиниць по варіантах не однакова, а також при обчисленні середньої із середніх за різного обсягу сукупності, та відображає собою суму добутків варіант на ваги (частоти), яку поділену на суму ваг (частот):

$$\bar{X} = \frac{x_1 \times y_1 + x_2 \times y_2 + \dots + x_n \times y_n}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y},$$

де  $y$  – ваги (частоти).

Під час детального розгляду попередньої формули неважко помітити, що вона від простої середньої арифметичної не має принципіальної відмінності. А отже, тут підсумовування ( $y$ ) разів одного і того самого варіанта ( $x$ ) замінюють множенням його на число повторень (частоту (« $y$ »));

**2) середня гармонічна:**

2.1) **проста** використовується за умов наявності того, що обсяги явищ по кожній ознаці рівні:

$$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}};$$

2.2) **зважена** використовується за умов наявності відомих даних про загальний обсяг явищ ( $Z = X \times Y$ ) та індивідуальні значення ознаки ( $X$ ) і невідомі ваги ( $Y$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{x}}.$$

Зазначимо, що по суті ця середня є перетвореною середньою арифметичною, або характеризує собою із обернених значень ознак обернену до середньої арифметичної.

### 3) середня геометрична:

3.1) **проста** використовується за умов наявності обсягу сукупності, яка формується не сумою, а добутком індивідуальних значень ознак, при цьому відмітимо, що середня цього виду застосовується для визначення середніх темпів (коефіцієнтів) зростання в рядах динаміки; коли між рівнями динамічного ряду простежуються однакові часові інтервали, варто скористатися такою формулою:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[n]{\prod_1^n X_i},$$

де  $\bar{X}$  – середній коефіцієнт зростання (темпер зростання);

$\Pi$  – символ добутку;

$X_i$  – ланцюгові коефіцієнти зростання;

$n$  – кількість ланцюгових коефіцієнтів;

3.2) **зважена** обчислюється із застосуванням певної формули, яка має такий вигляд:

$$\bar{X} = \sqrt[\sum Y]{(x_1)^{Y_1} \times (x_2)^{Y_2} \times \dots \times (x_n)^{Y_n}} = \sqrt[\sum Y]{\prod_1^n (x_i)^{Y_i}},$$

де  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  – ваги (частоти);

4) **середня квадратична** застосовується переважно для визначення показників коливання (варіації) ознаки – середнього квадратичного відхилення та дисперсії, також використовується для узагальнення ознак, які виражені лінійними мірами яких-небудь площ, наприклад, при розрахунку середніх діаметрів клубнів, листків, кошиків, стовбурів дерев тощо та обчислюється за такими формулами:

#### 4.1) проста:

$$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n}};$$

#### 4.2) зважена:

$$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum X^2 \times Y}{\sum Y}};$$

5) **середня хронологічна** виступає середньою величиною, яка формується з показників, що змінюються у часі, при цьому вона розраховується з рівнів інтервального, або моментного рядів динаміки за допомогою середньої

арифметичної простої та зваженої, а також наголосимо, що вона обчислюється за такими формулами:

5.1) **проста** для:

5.1.1) *інтервального ряду динаміки*:

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n} = \frac{\sum P}{n},$$

де  $P$  – рівні інтервального ряду;

$n$  – число рівнів у ряду динаміки;

5.1.2) *моментного ряду динаміки*:

$$\bar{P} = \frac{\frac{P_1}{2} + P_2 + \dots + \frac{P_n}{2}}{n-1};$$

5.2) **зважена**:

$$\bar{P} = \frac{P_1 \times t_1 + P_2 \times t_2 + \dots + P_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{\sum P \times t}{\sum t},$$

де  $P$  – рівні ряду динаміки;

$t$  – період часу, який відокремлює один рівень від іншого, протягом якого зберігалось кожне значення  $P$ ;

б) **середня прогресивна** становить такий вид середньої, яка на відміну від загальної відображає узагальнену характеристику не всієї сукупності, а тільки тієї її частини, що подана показниками, вищими за загальну середню та її обчислюють у такій послідовності:

– розраховують загальну середню з усіх варіант;

– відбирають варіанти, які за величиною перевищують загальну середню;

– визначають середню за відібраними варіантами й отримана величина буде середньою прогресивною.

*Наприклад*, якщо бізнес-статистична сукупність подана рядом чисел  $X_1, X_2, \dots, X_{10}$  та їхнім середнім значенням  $\bar{X}$ , серед яких  $X_1, X_2, X_{10}$  виявляться більшими за розміром, ніж загальна середня, то середня прогресивна буде розраховуватися так:

$$\bar{X}_{\text{прогр}} = \frac{X_1 + X_2 + X_{10}}{3}.$$

Методика розрахунку середньої прогресивної залежить від того, які показники вважати найкращими:

– найнижчі, наприклад, матеріаломісткість, капіталомісткість, собівартість одиниці продукції, трудомісткість продукції тощо;

– найвищі, наприклад, заробітна плата, матеріаловіддача, капіталовіддача, продуктивність праці тощо.



Відмітимо, що вище ми розглянули випадок за умов, якого в основу обчислення середньої прогресивної кращі показники фігурували другі, або вищі з них, наприклад, заробітна плата та ін., а якщо кращими вважалися перші, або нижчі, наприклад, матеріаломісткість й ін. і таким чином, спочатку визначають загальну середню, а потім відбирають одиниці сукупності з меншими показниками, ніж середній рівень, і з них вже розраховується середня прогресивна.

**Приклад 1:** стаж роботи робітників будівельної бригади, яка сформована з 5 осіб, становить: 1, 5, 6, 8 і 10 років. Потрібно обчислити середній стаж роботи 1 робітника.

Через те, що усереднювальна ознака становить стаж роботи ( $X$ ) і по кожній одиниці спостереження трапляється тільки один раз, то середній стаж роботи ( $\bar{X}$ ) можна розрахувати за формулою середньої арифметичної простої. Для досягнення цієї мети доречно суму всіх значень ознаки, тобто загальний стаж роботи усіх робітників поділити на чисельність одиниць сукупності ( $n=5$ ):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1+5+6+8+10}{5} = \frac{30}{5} = 6 \text{ років.}$$

Таким чином, 6 років складає середній стаж роботи 1 робітника конкретної будівельної бригади.

**Приклад 2:** за даним виробітком деталей відбувається розподіл робітників будівельно-монтажної бригади та характеризується такими даними:

денний виробіток деталей 1 робітника, шт. ( $X$ )	16	18	19	20	21
кількість робітників, ос. ( $Y$ )	2	3	5	4	1

Середньоденний виробіток 1 робітника будівельно-монтажної бригади ( $\bar{X}$ ) необхідно обчислити за наведеними даними.

Через те, що денний виробіток спостерігається неоднакову кількість разів і він виступає усереднювальною ознакою, то середньоденний виробіток 1 робітника будівельно-монтажної бригади визначається за формулою середньої арифметичної зваженої. Спочатку для цього обчислимо суму добутків значень варіант ( $X$ ) на їхню вагу ( $Y$ ), а потім отриману величину, тобто загальний виробіток деталей усієї бригади поділимо на загальний обсяг сукупності, тобто кількість робітників:

$$\bar{X} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y} = \frac{16 \times 2 + 18 \times 3 + 19 \times 5 + 20 \times 4 + 21 \times 1}{2 + 3 + 5 + 4 + 1} = \frac{282}{15} = 18,8 \text{ деталей.}$$

Отже, 18,8 деталей становить середньоденний виробіток 1 робітника будівельно-монтажної бригади.

**Приклад 3:** обсяг виробленої продукції на вагоно-ремонтному підприємстві № 1 дорівнює 13 026 шт. виробів стандартного типу, на вагоно-ремонтному підприємстві № 2 – 15 867. Продуктивність праці 1 робітника, тобто обсяг виробленої продукції 1 робітником на вагоно-ремонтному підприємстві № 1 була рівною 167 шт. виробів, на вагоно-ремонтному підприємстві № 2 – 129. Необхідно визначити середню продуктивність праці 1 робітника у цілому для двох досліджуваних підприємств ( $\bar{X}$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum X} = \frac{13\,026 + 15\,867}{\frac{13\,026}{167} + \frac{15\,867}{129}} = \frac{28\,893}{78 + 123} = \frac{28\,893}{201} \approx 144 \text{ шт.}$$

Таким чином, *по-перше*, наголосимо, що використана формула обчислення середньої цілком відображає економічну сутність усереднюваного показника, яким є в цьому випадку продуктивність праці, а *по-друге*, середня продуктивність праці 1 робітника загалом для двох вагоно-ремонтних підприємств склала після розрахунків 144 шт. виробів.

**Приклад 4:** витрати часу кожного робітника протягом зміни на обробку 1 деталі в бригаді № 1 в середньому склали 16 хвилин, у бригаді № 2 – 30. Потрібно обчислити середні витрати часу на обробку 1 деталі загалом для 2 бригад.

З урахуванням першого враження варто наголосити, що середні витрати часу на обробку 1 деталі можна визначити за допомогою формули середньої арифметичної простої:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{16 + 30}{2} = \frac{46}{2} = 23 \text{ хв.}$$

Але потрібно стверджувати, що обчислення середніх витрат часу на обробку 1 деталі за формулою середньої арифметичної простої був би правильним за умови, що всі робітники протягом зміни обробили однакову кількість деталей. Проте протягом зміни окремими робітниками було оброблено різну кількість деталей. Відомостей про кількість фактично оброблених деталей кожним робітником за зміну немає в цій задачі. А отже, припустимо, що тривалість зміни ( $Z$ ) становить 8 годин, або  $8 \text{ год} \times 60 \text{ хв} = 480 \text{ хв}$ , то кількість деталей, які оброблені робітниками за цей час ( $Y$ ), буде складати:

$$\begin{aligned} \text{– у першій бригаді: } Y_1 &= \frac{480}{16} = 30 \text{ деталей;} \\ \text{– у другій бригаді: } Y_2 &= \frac{480}{30} = 16 \text{ деталей.} \end{aligned}$$

У той час середні витрати часу на обробку 1 деталі можна розрахувати за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{X} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y} = \frac{16 \times 30 + 30 \times 16}{16 + 30} = \frac{960}{46} = 20,9 \text{ хв.}$$

Такий результат можна отримати, якщо застосувати формулу середньої гармонічної зваженої, при цьому  $Z = X \times Y$ :

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}} = \frac{480 + 480}{\frac{480}{16} + \frac{480}{30}} = \frac{960}{72} = 20,9 \text{ хв.},$$

$$\text{або } \bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}} = \frac{480 \times (1+1)}{480 \times \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{30}\right)} = \frac{2}{\frac{1}{16} + \frac{1}{30}} = \frac{2}{\frac{23}{240}} = 20,9 \text{ хв.}$$

Потрібно наголосити, що останнє кількісне співвідношення відповідає формулі середньої гармонічної простої, а отже, це обчислення можна значно спростити, якщо цю формулу використати для визначення середніх витрат часу на обробку 1 деталі:

$$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{X}} = \frac{2}{\frac{1}{16} + \frac{1}{30}} = \frac{2}{\frac{23}{240}} = 20,9 \text{ хв.}$$

Отже, розглядаючи отриманий результат, у процесі виконання розрахунків за формулою середньої арифметичної простої (23 хв) не збігається з отриманою величиною за формулою середньої арифметичної зваженої та формулами середньої гармонічної (20,9 хв), який є реальним і найбільш обґрунтованим. Таким чином, констатуємо, що все це віддзеркалює те, що для вирішення аналогічних задач ефективно використовувати формулу середньої гармонічної простої.

**Приклад 5:** розподіл робітників бригади з ремонту електричних мереж за тижневою заробітною платою відображається такими даними:

тижнева заробітна плата одного робітника, грн	3 000–3 500	3 500–4 500	4 500–5 500	Більше 5 500
кількість робітників, ос.	6	10	7	5

Використовуючи наведені дані, потрібно обчислити середньотижневу заробітну плату 1 робітника досліджуваної бригади.

Зазначимо, що потрібно перейти від інтервальних значень до конкретних значень ознаки, щоб виконати прорахунок цієї задачі, тобто для досягнення мети її вирішення потрібно знайти серединне значення ознаки для кожного інтервалу. При цьому для його отримання варто знайти півсуму значень верхньої та нижньої меж інтервалу. А саме, для першого інтервалу середина

інтервалу (X) буде дорівнювати:  $\frac{3\,500 + 3\,000}{2} = 3\,250$  грн; для другого –  $\frac{4\,500 + 3\,500}{2} = 4\,000$  грн; для третього –  $\frac{5\,500 + 4\,500}{2} = 5\,000$  грн. Отже, як максимального значення ознаки в останній групі немає, а інтервал у попередній (третьій) групі був рівним 1 000 грн (5 500 – 4 500), варто припустити, що й у четвертій групі робітників інтервал буде такий самий, як і в попередній, тоді максимальне значення ознаки в останній групі буде складати 6 500 грн (5 500 + 1 000). Таким чином, середина інтервалу у четвертій групі складе  $\frac{6\,500 + 5\,500}{2} = 6\,000$  грн.

Застосувавши формулу зваженої середньої арифметичної, можна обчислити середньотижневу заробітну плату 1 робітника:

$$\bar{X} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y} = \frac{3\,250 \times 6 + 4\,000 \times 10 + 5\,000 \times 7 + 6\,000 \times 5}{6 + 10 + 7 + 5} = \frac{124\,500}{28} = 4446,43 \text{ грн.}$$

Важливо відзначити, що розрахована середньотижнева заробітна плата є приблизною, або достатньо умовною, тому що, визначаючи середню величину, ми припускаємо, що в групах окремі варіанти (X) розміщені рівномірно. Але в дійсності це є не так, якщо поділити реальний фонд оплати праці усіх робітників на їхню кількість, то розрахована у такий спосіб справжня, або правдива середня буде відрізняться від визначеної вище. Також запропонований метод обчислення середньої є найприйнятніший, якщо немає даних для кожної одиниці бізнес-аналітичної і статистичної сукупності.

**Приклад 6:** прибуток підприємства готельного бізнесу у I кварталі дорівнював 1 250 тис. грн, у II – 1 387, у III – 1 425, у IV – 1 609. Необхідно розрахувати середній темп, або коефіцієнт зростання прибутку за квартал.

Відмітимо, що для обчислення середнього темпу, або коефіцієнта зростання прибутку підприємства готельного бізнесу розрахуємо його поквартальні, тобто ланцюгові темпи, або коефіцієнти зростання, як відношення кожного певного рівня до попереднього рівня. Отже, при цьому отримаємо такі ланцюгові темпи, або коефіцієнти зростання: у II кварталі

відносно I квартала:  $X_1 = \frac{1\,387}{1\,250} = 1,1096$ , у III порівняно з II:  $X_2 = \frac{1\,425}{1\,387} = 1,0274$ ,

у IV по відношенню до III:  $X_3 = \frac{1\,609}{1\,425} = 1,1291$ . Середній квартальний темп, або

коефіцієнт зростання прибутку підприємства готельного бізнесу обчислимо за формулою середньої геометричної:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[3]{1,1096 \times 1,0274 \times 1,1291} = \sqrt[3]{1,2872} = 1,0878, \text{ або } 108,78 \%$$

Таким чином, наголосимо, що в середньому прибуток підприємства готельного бізнесу за кожний квартал збільшувався в 1,0878 раза, або на 8,78 %.

Доречно також констатувати, що аналогічний результат можна отримати й із застосуванням іншої формули розрахунку середніх темпів, або коефіцієнтів зростання:

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{\frac{P_k}{P_1}} = \sqrt[4-1]{\frac{1\,609}{1\,250}} = \sqrt[3]{1,2872} = 1,0878, \text{ або } 108,78\%,$$

де  $K$  – кількість періодів (кварталів);

$P_k, P_1$  – кінцевий та початковий рівні ряду динаміки.

За спеціальними таблицями можна знайти корінь будь-якого ступеня<sup>3</sup>.

**Приклад 7:** маємо такі дані про чисельність працівників газового підприємства у I кварталі поточного року (осіб):

на 1.01	на 1.02	на 1.03	на 1.04
1 456	1 503	1 522	1 518

Потрібно визначити за приведеними даними середню чисельність працівників газового підприємства за I квартал.

Приведений ряд динаміки є моментним із рівними інтервалами, тобто 1 місяць, а отже, для обчислення середньої чисельності працівників газового підприємства варто використати формулу середньої хронологічної:

$$\bar{X} = \frac{\frac{X_1}{2} + X_2 + X_3 + \dots + \frac{X_n}{2}}{n-1} = \frac{\frac{1\,456}{2} + 1\,503 + 1\,522 + \frac{1\,518}{2}}{4-1} = \frac{4\,512}{3} = 1\,504 \text{ осіб,}$$

де  $X_1, X_2, \dots, X_n$  – конкретні значення ознаки, тобто чисельність працівників на початок кожного місяця);

$n$  – кількість дат.

У результаті виконаних розрахунків було отримано величину середньої чисельності працівників газового підприємства у I кварталі, яка рівна 1 504 осіб.

Окрім вже зазначених середніх значень, абсолютні значення яких в більшості не збігаються з конкретними величинами змінюваної ознаки, у бізнес-аналітичному і статистичному дослідженні (аналізі) інколи необхідно надати узагальнювальне відображення ознаки, тобто певне число, яке належить варіаційному ряду. А отже, у зв'язку з цим використовують інші середні величини у бізнес-аналізі і статистиці, тобто це є так звані позиційні (структурні) середні, які відрізняються особливим розташуванням у

<sup>3</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 72.

варіаційному ряду розподілу. При цьому варто наголосити, що до них відносяться **мода (Mo)** і **медіана (Me)** і їхні величини залежать від структури розподілу, тобто від характеру частот. Вони не залежать від крайніх значень, на відміну від інших середніх, які залежать від усіх значень ознаки. Для рядів розподілу ця відмінність є дуже важливою, оскільки в них крайні значення ознаки мають нечітко виражені межі, тобто до і понад.

Значення ознаки, яке найчастіше повторюється в бізнес-аналітичному і статистичному ряду розподілу називають **модою**, при цьому констатуємо, що спосіб її обчислення залежить від виду бізнес-аналітичного і статистичного ряду розподілу. Моду розраховують візуально без будь-яких додаткових підрахунків за значенням варіанти з найбільшою часткою, або частотою, якщо варіаційні ряди розподілу є дискретними та атрибутивними.

*Наприклад*, виробіток деталей робітниками монтажної дільниці енергетичного підприємства за зміну склав (штук): 40; 43; 45; 48; 50; число робітників з відповідним виробітком (чол.) – 6; 10; 18; 15; 11. Модальною величиною у цьому прикладі є 45 деталей тому, що ця величина у досліджуваній сукупності має найбільшу частоту – 18 випадків. Отже, модальною ціною на той чи інший продукт на ринку буде виступати та ціна, яка найчастіше спостерігається.

**Інтервал з найбільшою частотою**, або **модальний інтервал** розраховується спочатку в інтервальному варіаційному ряду розподілу, а потім в межах цього інтервалу потрібно прорахувати те значення ознаки, яке є модою та вона приблизно обчислюється за такою формулою:

$$M_o = X_o + h \times \frac{Y_2 - Y_1}{(Y_2 - Y_1) + (Y_2 - Y_3)},$$

де  $X_o$  – нижня (мінімальна) межа модального інтервалу;

$h$  – величина модального інтервалу;

$Y_1$  – частота передмодального інтервалу;

$Y_2$  – частота модального інтервалу;

$Y_3$  – частота післямодального інтервалу.

Відстані від нижньої межі модального інтервалу прямо пропорційні різницям між частотами, або чисельностями модального інтервалу та інтервалів, які прилягають до нього та становлять припущення для представленої формули.

Серединна варіанта, яка ділить ранжирований, тобто впорядкований за мірою зменшення, або зростання ряд на 2 рівні за чисельністю частини, що отримала назву **медіани**. Констатуємо, що якщо дискретний варіаційний ряд, який містить непарне число варіант, записати в порядку їхнього зменшення чи

зростання, то центральна з них й буде становити медіану. Медіана розраховується, як середня арифметична з 2 серединних значень, або 2 центральних варіант дискретного варіаційного ряду та за умов наявності парного числа варіант.

*Наприклад*, якщо 15 робітників бригади підприємства з виробництва і реалізації кондиціонерів розташували в порядку збільшення, тобто в ранжирований ряд за кількістю вироблених ними деталей, то кількість вироблених деталей у 8 робітника буде медіанним; якщо ж кількість робітників складе 16 осіб, то медіаною буде середнє значення вироблених деталей 8 і 9 робітників.

В інтервальному варіаційному ряду розподілу для розрахунку медіани спочатку потрібно визначити **кумулятивні**, або **нагромаджені частоти** та визначити **медіанний інтервал**. Наростаючий підсумок частот, який починається з 1 інтервалу, становить **кумулятивні частоти**. Інтервал, на який припадає перша нагромаджена частота, називається **медіанним** і він перевищує половину значень частот інтервального ряду розподілу, тобто перевищує половину всього обсягу сукупності. А отже, для цього випадку медіану розрахують, використовуючи таку формулу:

$$M_e = X_o + h \times \frac{\frac{\sum Y}{2} - S_{M_e-1}}{Y_{M_e}},$$

де  $X_o$  – нижня межа медіанного інтервалу;

$h$  – величина медіанного інтервалу;

$\frac{\sum Y}{2}$  – половина суми нагромаджених (накопичених) частот інтервального

ряду розподілу (порядковий номер медіани);

$S_{M_e-1}$  – нагромаджена, або кумулятивна частота інтервалу, яка передує медіанному;

$Y_{M_e}$  – частота медіанного інтервалу;

$\sum Y$  – обсяг досліджуваної сукупності.

Моду та медіану використовують у тих випадках, коли середню арифметичну обчислити недоцільно.

*Наприклад*, модальною ціною користуються для визначення рівня цін товарів на ринках, а не середньою, бо в умовах ринкової торгівлі всю реалізовану продукцію за видами та виручку від неї врахувати практично неможливо.

Для визначення того, де розмістити магазин, аптеку, водорозбірну колонку, щоб відстань до них задовольняла всіх мешканців мікрорайону, також застосовують медіану. Великою абстрактною є середня арифметична, а мода й медіана завжди збігаються з конкретними варіантами та становлять характеристики центру розподілу бізнес-аналітичної і статистичної сукупності.

В інтервальному варіаційному ряду розподілу для визначення моди та медіани застосуємо певні дані, які подані у таблиці нижче (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Певні дані для обчислення моди та медіани в інтервальному ряду розподілу

Групи робітників за розміром виробітку, тис. грн (X)	Кількість робітників, осіб (Y)	Нагромаджені (кумулятивні) частоти (S)
36–38	7	7
38–40	17	7 + 17 = 24
40–42	18	18 + 24 = 42
42–44	25	25 + 42 = 67
44–46	19	19 + 67 = 86
46–48	12	12 + 86 = 98
48–50	2	2 + 98 = 100
Усього	10	–

Розглядаючи певні та розрахункові дані, які подані в таблиці 2.2, інтервал, в якому представлена мода, буде 42–44 тис. грн, оскільки цей інтервал має найбільшу частоту, тобто 25 осіб. Мінімальне значення модального виробітку  $X_0 = 42$  тис. грн. Розмір модального інтервалу  $h=2,0$  тис. грн, оскільки  $44 - 42 = 2$ , частота модального інтервалу  $Y_2 = 25$ , частота інтервалу, яка передує модальному  $Y_1 = 18$ , а частота післямодального інтервалу  $Y_3 = 19$ .

Таким чином, застосувавши наведені вище певні дані у формулу моди, одержимо таке її числове значення:

$$M_0 = X_0 + h \times \frac{Y_2 - Y_1}{(Y_2 - Y_1) + (Y_2 - Y_3)} = 42 + 2 \times \frac{25 - 18}{(25 - 18) + (25 - 19)} = 43,08 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, у поданій сукупності найбільша кількість робітників має виробіток 43,08 тис. грн, тобто ця величина є конкретним значенням моди з інтервального ряду розподілу, або модальним виробітком.

Відмітимо, що за даними наведеного інтервального варіаційного ряду розподілу (див. табл. 2.2) обчислимо конкретне значення медіани, але при



цьому насамперед потрібно визначити медіанний інтервал і для цього розрахуємо половину всього обсягу сукупності:

$$\frac{\sum Y}{2} = \frac{100}{2} = 50.$$

Інтервал 42–44 тис. грн з частотою  $Y_{M_e} = 25$  осіб є медіанним інтервалом, оскільки на цей інтервал припадає перша нагромаджена частота (67), яка перевищує половину всього обсягу досліджуваної сукупності (67 перевищує  $\frac{\sum Y}{2} = 50$ ) та передмедіанна кумулятивна частота складе:  $S_{M_e-1} = 42$ .

Виробіток робітників за медіанним значенням за таких умов буде рівним:

$$M_e = X_o + h \times \frac{\frac{\sum Y}{2} - S_{M_e-1}}{Y_{M_e}} = 42 + 2 \times \frac{100}{25} - 42 = 42,64 \text{ тис. грн.}$$

Отже, величина виробітку робітників за результатами розрахунків складає 42,64 тис. грн і при цьому вона становить варіантну, яка поділяє варіаційний ряд розподілу 100 робітників на 2 рівні частини, тобто 50 робітників мають виробіток більше 42,64 тис. грн і 50 робітників – менше 42,64 тис. грн.

#### 2.2.4 Показники варіації, їхні види та техніка обрахунку

Констатуємо, що середні величини ( $\bar{X}, M_o, M_e$ ), як узагальнюючі показники, відображають за варіаційною ознакою бізнес-аналітичні і статистичні сукупності та вказують на їхній типовий рівень у розрахунку на одиницю однорідної сукупності. Загальні умови, які притаманні всій сукупності, відображаються у середній, але не віддзеркалюються часткові індивідуальні умови, що спричиняють варіацію в окремих одиницях цієї сукупності. Не пояснює середня величина, як відбувається групування навколо неї індивідуальних значень ознаки, тобто чи відрізняються істотно від середньої, чи, навпаки лежать вони поблизу. Достатньо близько інколи окремі значення варіант розташовуються поблизу середньої, а отже, у такому разі середня достатньо надійно описує всю досліджувану сукупність. Окремі значення варіант в інших сукупностях відхиляються далеко від середньої, а отже, вона є не дуже надійною. Одноріднішою бізнес-аналітична і статистична сукупність є за умови, що відхилення менші та при цьому середні характеристики розподілу є більш типовими та надійними. У зв'язку з цим не дає середня величина вичерпної характеристики положення бізнес-

аналітичного і статистичного розподілу. Також варто стверджувати, що виникає необхідність вивчення варіації ознак, а отже, для досягнення цієї мети потрібно застосувати специфічні показники міри розсіювання.

**Показники варіації** відображають коливання окремих значень ознаки, при цьому відмітимо, що термін «**варіація**» походить від латинського слова **variato**, тобто різниця, відмінність, коливання, зміна. Різницю в числових значеннях ознак одиниць сукупності та їхнього коливання навколо середньої величини, яка становить сукупність, й у бізнес-аналізі і статистиці називають **варіацією ознаки**. Властивістю бізнес-аналітичної і статистичної сукупності є варіація, яка спричинена множиною взаємопов'язаних між собою випадкових і необхідних зовнішніх й внутрішніх факторів, серед яких є: центр розподілу, який формується основними факторами; форма розподілу, яка формується другорядними чинниками та становить варіацію ознак, а **спільна їхня дія** відображається певною розподільною складовою. Застосовуються різні показники для оцінки та вимірювання варіації, при цьому відповідно до її визначення вона виражається ступенем коливання варіант ознаки від рівня їхньої середньої величини. Отже, саме на цьому базується більшість показників, які у бізнес-аналізі і статистиці використовуються для вимірювання варіації ознаки в сукупності.

Таким чином, відмітимо, що всі показники варіації поділяються на такі групи:

1) **абсолютні характеристики**, або **показники**, які включають:

1.1) найпростіший показник амплітуди коливань, або варіації, становить межі, в яких змінюється значення ознаки та обчислюється, як різниця між максимальним ( $X_{\max}$ ) і мінімальним значенням ( $X_{\min}$ ) варіанти, або ознаки, яка варіює, та він отримав назву *розмах варіації* ( $R$ ):

$$R = X_{\max} - X_{\min} .$$

Простота розрахунку цього показника є його перевагою, але при цьому невисокою надійністю відображається така простота характеристики, оскільки вона базується на двох крайніх значеннях ознаки, які мають випадковий характер для досліджуваної сукупності, або часто не є типовими. Отже, відмітимо, що для попередньої оцінки варіації застосовується розмах варіації;

1.2) середню арифметичну з абсолютних значень усіх відхилень індивідуальних варіант від їх середньої ( $\bar{x}$ ) становить *середнє лінійне відхилення* ( $d$ ):

1.2.1) *дані не згруповані*, або *просте*:

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} ;$$

1.2.2) *зважене*:

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}| \times Y}{\sum Y}.$$

Абсолютні значення відхилень беруться по модулю, тобто підсумовування виконується без врахування знаків «-», «+», про що свідчать прямі дужки. Також відмітимо, що це розкривається, тим що сума відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої дорівнює нулю, або нульовою властивістю середньої арифметичної. Кожне відхилення потрібно брати, як позитивну, або додатну величину для того, щоб отримати суми всіх відхилень, яка буде відмінна від нуля. Оскільки цей показник не залежить від випадкових коливань крайніх значень ознаки, оскільки враховує всю суму відхилень індивідуальних варіантів від середньої арифметичної і частоти, або спирається на всі її значення й відображає більшу обґрунтованість порівняно з розмахом варіації. Однак у бізнес-аналітичній і статистичній практиці застосовують мало середнє лінійне відхилення, тому що воно не завжди відображає розсів варіант. Все це можна роз'яснити тим, що в ньому не враховується спрямованість, або знаки відхилень, а це призводить до значного ускладнення застосування середнього лінійного відхилення під час розв'язання задач, які віддзеркалюють наявність імовірнісних обчислень. Таким чином констатуємо, що *дисперсія*, або *середній квадрат відхилення* об'єктивніше відображає ступінь варіації;

1.3) середня арифметична квадратів відхилень окремих варіант від їхньої середньої називається *дисперсією*, або *середнім квадратом відхилень* ( $\delta^2$ ), при цьому відмітимо, що залежно від вихідних даних він може обчислюватися за такими формулами середньої арифметичної:

1.3.1) *простой*:

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

1.3.2) *зваженої*:

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \times Y}{\sum Y}.$$

Одним з найбільш розповсюджених узагальнюючих показників розміру варіації у сукупності в бізнес-аналізі і статистиці є **дисперсія**. При цьому вона не має економічного змісту та є суто математичною величиною, а отже й одиниці виміру відсутні. Тому не завжди зручно використовувати дисперсію в розрахунках, оскільки різницю ознаки від її середнього значення ( $x - \bar{x}$ ) потрібно підносити до квадрата;

1.4) корінь квадратний з дисперсії, або середнього квадрата відхилення становить *середнє квадратичне відхилення* ( $\delta$ ), при цьому відмітимо, що просте та зважене середнє квадратичне відхилення обчислюється за такими формулами:

1.4.1) *просте*:

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

1.4.2) *зважене*:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2 \times Y}{\sum Y}}.$$

Сутність значення середнього квадратичного відхилення таке саме, як і лінійного відхилення, при цьому воно відображає, на скільки в середньому відхилюються індивідуальні значення ознаки від їхнього середнього значення. Завжди більше для сукупності середнє квадратичне відхилення, ніж середнє лінійне відхилення. За різні відрізки часу, наприклад, тижні, місяці, квартали, роки можна його визначити та зробити відповідні висновки. Порівняно з дисперсією перевагою цього показника є те, що середнє квадратичне відхилення позначається в тих же одиницях вимірювання, що й значення досліджуваної ознаки, наприклад, га, кг, грн тощо, тобто в іменованих одиницях вимірювання, а отже, цей показник також називають **стандартним відхиленням**. Розрахунок приблизного значення середнього квадратичного відхилення відбувається тоді, коли немає вихідних даних для його визначення та використовують такі співвідношення:  $\delta = 1,25 \times d$ ;  $\delta = \frac{R}{6}$ ; або  $\delta = \frac{R}{5}$ <sup>4</sup>.

Констатуємо, що завжди виражають в одиницях вихідних даних ряду і середніх величин усі розглянуті абсолютні показники варіації та абсолютним виміром варіації вони є, а це говорить про те, що не можна безпосередньо порівнювати абсолютні показники варіації у варіаційних рядах явищ. Таким чином, для досягнення цієї мети потрібно визначити такі показники, які:

2) характеризують варіацію, виражену в стандартних величинах, наприклад, у відсотках і вони отримали назву **відносних показників** й при цьому розрізняють:

2.1) *коефіцієнт осциляції* ( $V_R$ ):

$$V_R = \frac{R \times 100}{\bar{x}};$$

---

<sup>4</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 76.

2.2) лінійний коефіцієнт варіації ( $V_d$ ):

$$V_d = \frac{d \times 100}{\bar{x}};$$

2.3) квадратичний коефіцієнт варіації ( $V_\delta$ ):

$$V_\delta = \frac{\delta \times 100}{\bar{x}}.$$

Квадратичний коефіцієнт варіації найбільш широко застосовується та становить критерій оцінки ступеня однорідності бізнес-аналітичної і статистичної сукупності. Чим менш однорідна бізнес-аналітична і статистична сукупність, тим більший коефіцієнт варіації, а також при цьому тим менш типова середня арифметична для цієї сукупності. При цьому розрізняють такі значення відносних коливань, за:

- $V_\delta < 10\%$ , відбувається незначне коливання;
- $V_\delta =$  від  $10\%$  до  $30\%$  спостерігається середнє коливання;
- $V_\delta > 30\%$  простежується значне коливання.

Вважають, що коли квадратичний коефіцієнт варіації не перевищує  $33\%$ <sup>5</sup>, а середня арифметична є типовою, то однорідною виступає бізнес-аналітична і статистична сукупність.

Для практичного застосування методики обчислення перелічених вище показників варіації потрібно подати приклад, який полягає в розподілу робітників підприємства будівельного бізнесу за розміром їхнього виробітку, для цього варто скористатися такою бізнес-аналітичною і статистичною таблицею (табл. 2.3).

Відповідно до даних, які подані в таблиці 2.3, потрібно передусім визначити середній виробіток 1 робітника, скориставшись для цього формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{X} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y} = \frac{4301}{100} = 43,01 \text{ тис. грн.}$$

---

<sup>5</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 77.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані для розрахунку показників варіації

Групи робітників за розміром виробітку, тис. грн	Кількість робітників (частоти), осіб	Розрахункові показники					
		Середина інтервалу (варіанти)	Добуток варіантів на частоти	Лінійне відхилення		Квадратичне відхилення	
				$X$	$X \times Y$	$ X - \bar{X} $	$ X - \bar{X}  \times Y$
36–38	7	37	259	6,01	42,07	36,12	252,84
38–40	17	39	663	4,01	68,17	16,08	273,36
40–42	18	41	738	2,01	36,18	4,04	72,72
42–44	25	43	1 075	0,01	0,25	0,00	6,25
44–46	19	45	855	2,99	56,81	8,94	169,86
46–48	12	47	564	3,99	47,88	15,92	191,04
48–50	3	49	147	5,99	17,97	35,88	107,64
Усього	100	–	4 301	25,01	269,33	116,98	1 073,71

Після попереднього обчислення доречно розрахувати такі характеристики варіації:

1) абсолютні показники варіації:

1.1) розмах варіації:

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 50,00 - 36,00 = 14,00 \text{ тис. грн};$$

1.2) середнє лінійне відхилення:

$$d = \frac{\sum |X - \bar{X}| \times Y}{\sum Y} = \frac{269,33}{100} = 2,69 \text{ тис. грн};$$

1.3) дисперсія, або середній квадрат відхилень:

$$\delta^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 \times Y}{\sum Y} = \frac{1073,71}{100} = 10,74 \text{ квадратних мір};$$

1.4) середнє квадратичне відхилення:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 \times Y}{\sum Y}} = \sqrt{\frac{1073,71}{100}} = 3,28 \text{ тис.грн.}, \text{ або } \delta = \sqrt{\delta^2} = \sqrt{10,74} = 3,28 \text{ тис. грн};$$

2) відносні показники варіації:

2.1) коефіцієнт осциляції:

$$V_R = \frac{R \times 100}{\bar{X}} = \frac{14 \times 100}{43,01} = 32,55\%;$$

2.2) лінійний коефіцієнт варіації:

$$V_d = \frac{d \times 100}{\bar{X}} = \frac{2,69 \times 100}{43,01} = 6,25\%;$$

2.3) квадратичний коефіцієнт варіації:

$$V_{\delta} = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{3,28 \times 100}{43,01} = 7,63\% .$$

Отже, відповідно до виконаних розрахунків можна говорити про те, що середній виробіток 1 робітника цього підприємства будівельного бізнесу склав 43,01 тис. грн. На 2,69 тис. грн за середнім лінійним відхиленням і на 3,28 тис. грн за середнім квадратичним відхиленням виробіток окремих робітників відрізняється від середнього показника. Також наголосимо про те, що коефіцієнт варіації був рівним 7,63 %, та він говорить про незначні коливання виробітку окремих робітників відносно середнього виробітку 1 робітника на підприємстві будівельного бізнесу, а це означає, що можна вважати якісно однорідною сукупність робітників досліджуваного підприємства за їхнім виробітком. Типовим для робітників цього підприємства є визначений показник середнього виробітку 1 робітника, оскільки індивідуальні значення виробітку істотно не відрізняються від середнього виробітку та мають незначні коливання.

#### Питання для самоперевірки

1. Які розрізняють види бізнес-аналітичних і статистичних показників?
2. Що розуміють у бізнес-аналізі і статистиці під абсолютними величинами?
3. Що розуміють у бізнес-аналізі і статистиці під відносними величинами?
4. Які розрізняють форми вираження відносних величин?
5. Перерахуйте основні види відносних величин?
6. Які виділяють види середніх величин?
7. Обґрунтуйте, за допомогою якої середньої можна визначати середні темпи динаміки?
8. Як визначити середню хронологічну?
9. Охарактеризуйте, що становить середня прогресивна?
10. Що становить медіана та мода?
11. Які виділяють абсолютні показники варіації?
12. Перерахуйте основні види коефіцієнтів варіації.

## 3 БІЗНЕС-АНАЛІТИЧНІ ТА СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ

### 3.1 Ряди динаміки, дослідження інтенсивності та тенденцій розвитку соціально-економічних явищ і процесів

#### 3.1.1 Поняття про ряди динаміки, їхні елементи, види та правила побудови

Економічні та соціальні явища, які досліджує бізнес-аналіз і статистика, постійно розвиваються та еволюціонують, як у часі, наприклад, за рік, місяць, день, годину, так і в просторі. При цьому зазначимо, що їхня структура, склад, рівень, обсяг змінюється у процесі такого розвитку. А отже, вивчення суспільних явищ у безперервній динаміці та розвитку виступає одним із головних завдань бізнес-аналізу і статистики.

Процес розвитку суспільних явищ у часі у бізнес-аналізі і статистиці прийнято називати **динамікою** (від. грецького «*dynamis*» – **розвиток, сила**), при цьому наголосимо, що діагностика динаміки дає можливість обґрунтувати процес розвитку явищ, розкрити основні закономірності, шляхи, окремі тенденції, інтенсивність й темпи цього розвитку.

Ряд, який розміщений у хронологічній послідовності бізнес-аналітичних і статистичних показників, або числових даних, що відображає величину суспільного явища за певний період часу, або на цей момент, називають **динамічним рядом**, або **рядом динаміки**.

Варто відмітити, що з наступних елементів складається кожний ряд динаміки, до яких віднесемо:

1) **рівні ряду**, які становлять *конкретні значення відповідних бізнес-аналітичних і статистичних показників*, що віддзеркалюють розмір діагностованих суспільних явищ;

2) **ряди моментів часу**, яких стосуються рівні ряду, наприклад, початок кожного місяця, кварталу, року та т. п., або *періодів*, наприклад *тижні, декади, квартали, роки* тощо.

Кількісну міру, або оцінку розвитку досліджуваного суспільного явища становлять рівні ряду, при цьому відмітимо, що вони можуть бути відображені середніми, відносними та абсолютними величинами. Всі розглянуті величини при дослідженні рядів динаміки доречно застосовувати в комплексі, оскільки вони об'єднуються тим, що повинні один одного доповнювати. **Початковим показником** називають *перший показник* ряду динаміки, **кінцевим** – *останній*, а ті, що знаходяться між ними, є **проміжними**, тобто це *всі інші*. На порівнянні рівнів ряду ґрунтується обчислення характеристик динаміки, при цьому



доречно стверджувати, що для обґрунтування написаного вище потрібно, щоб сукупність, яка піддається моніторингу, відносилася до одного й того самого кола об'єктів, або до однієї й тієї самої території. За єдиною методикою потрібно визначати показники, якими відображається сукупність, а також відмітимо, що їх варто порівнювати зазвичай за однакові проміжки часу та виражати в одних і тих самих одиницях виміру. База порівняння може бути змінною чи постійною під час проведення процесу порівняння рівнів динамічного ряду. Рівень, який вважається вихідним для розвитку досліджуваного суспільного явища, або початковий рівень ряду обирають за *постійну базу* порівняння. **Базисними** називають характеристики динаміки, які обчислені відносно постійної бази. **Ланцюгові** становлять характеристики, які передбачають порівняння кожного рівня ряду динаміки з попереднім. **Поточним** є рівень, який зіставляється, а **базисним** – рівень, з яким зіставляють інші рівні.

Констатуємо, що виділяють різні види рядів динаміки, які класифікуються залежно від ознак, за якими відбувається вивчення, і для наочності сформованої класифікації потрібно побудувати таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Класифікація видів рядів динаміки залежно від ознак, за якими відбувається вивчення

Назва ознаки	Вид ряду динаміки	Характеристика виду ряду динаміки
1	2	3
за ознакою часу	періодичні, або інтервальні	становлять такі ряди динаміки, які відображають величину явища за відповідні періоди часу, наприклад, місяць, квартал, рік тощо
	моментні	ці ряди динаміки віддзеркалюють стан суспільного явища, його величину, або розмір на відповідний момент часу, наприклад, на початок місяця, кварталу, року
за формою подання (вираження)	ряди динаміки абсолютних величин	відображають ряди, рівні яких проявляються абсолютними величинами, наприклад, за певні проміжки часу: фонд оплати праці робітників підприємства, величина прибутку, обсяг виробництва продукції
	ряди динаміки відносних величин	показують ряди, бізнес-аналітичні і статистичні ознаки, або показники, яких представлені відносними величинами, наприклад, наприклад за певні проміжки часу: зміна структури основних засобів, частка фонду оплати праці робітників підприємства в загальній величині витрат на виробництво продукції, динаміка обсягу продукції у відсотках до початкового рівня динамічного ряду
	ряди динаміки середніх величин	характеризують собою динамічні ряди, бізнес-аналітичні і статистичні показники, яких виражаються середніми величинами, наприклад, динаміка середньої: тривалості життя населення, продуктивності праці, заробітної плати

### Продовження таблиці 3.1

1	2	3
за кількістю показників	ізолювані, або одномірні	ці ряди динаміки відображають зміну 1 показника
	комплексні, або багатомірні	описують зміну 2, 3 і більше бізнес-аналітичних і статистичних показників, при цьому наголошують на тому, що зв'язок між показниками комплексного, або багатомірного динамічного ряду може бути кореляційним, або функціональним, тобто, або мультиплікативним, або адитивним; зі свого боку, комплексні, або багатомірні динамічні ряди розподіляються на такі види:
		представляють динаміку різних показників одного й того ж об'єкта, наприклад, виробництво різних видів продукції в регіоні, або одного і того самого показника щодо різних об'єктів, наприклад, прибуток по підприємствах і вони отримали назву <i>паралельних</i>
відзначають динаміку декількох показників, які взаємопов'язані між собою, динаміка продуктивності праці, капіталоозброєності та капіталовіддачі основних засобів і називають їх <i>рядами, взаємопов'язаних показників</i>		
залежно від інтервалу між датами	повні	становлять ряди динаміки, які мають однакові проміжки часу між датами, або рівні інтервали
	неповні	репрезентують ряди динаміки, які характеризуються нерівними часовими інтервалами

#### 3.1.2 Дослідження інтенсивності динаміки бізнес-аналітичних і статистичних показників

Вивчення особливостей розвитку досліджуваних суспільних явищ за окремі проміжки часу розкриває собою одне з основних завдань дослідження рядів динаміки. Систему аналітичних показників динаміки, таких як відносні та абсолютні, застосовують для виявлення інтенсивності та напрямку змін суспільних явищ за певні періоди часу й, при цьому до них можна включити:

1) різниця між 2 рівнями, один з яких взято за базу порівняння, становить **абсолютний приріст**, і він відображає, на скільки одиниць кожен конкретний рівень відрізняється від рівня, який взятий за базу порівняння; якщо звітний рівень менший, ніж базисний, або попередній, то отримаємо не *абсолютний приріст*, а *абсолютне зменшення*, при цьому його записуємо зі знаком «-»; таким чином, він може бути від'ємним, тобто динаміка падіння, або рівним «0» – без змін; зменшення та додатним – динаміка зростання; абсолютні прирости можуть бути визначені як *базисні*, так і *ланцюгові*; *сума ланцюгових абсолютних приростів дорівнює останньому базисному*, тобто можемо

наголосити, що існує зв'язок між ланцюговими та базисними абсолютними приростами;

2) відношення 2 рівнів, один з яких взято як базу порівняння, називають **темпом зростання**; якщо за базу порівняння беруть *базисний*, або *початковий* рівень, то отримують базисні темпи зростання, а якщо – *попередній рівень*, то будуть ланцюговими темпи зростання; між базисними та ланцюговими темпами зростання існують такі взаємозв'язки:

– якщо *перемножити ланцюгові темпи зростання, отримаємо базисний темп зростання за відповідний період*;

– якщо *поділити 2 сусідніх базисних темпи зростання, здобудемо відповідний ланцюговий темп зростання*;

3) відношення абсолютного приросту до початкового або попереднього рівня має назву **темпу приросту**, при цьому констатуємо, що у першому випадку він є базисним, а у другому – ланцюговим;

4) відношення абсолютного приросту до ланцюгового темпу приросту становить **абсолютне значення 1 % приросту**, при цьому його величина

складає  $\frac{1}{100}$  частини попереднього рівня;

5) цей показник визначається за формулою середньої арифметичної простої з ланцюгових приростів і відображає різницю між кінцевим і початковим рівнями ряду динаміки, поділену на кілька приростів, і має назву **середнього абсолютного приросту**;

б) середня, яка розрахована на основі рівнів динамічного ряду, отримала назву **середнього рівня ряду динаміки**, а також наголосимо, що залежно від виду динамічного ряду він має такі вигляди обчислення:

6.1) для інтервального ряду:

6.1.1) за формулою середньої арифметичної простої з його рівнів, якщо маємо *рівновіддалені періоди часу*;

6.1.2) за формулою середньої арифметичної зваженої та відмітимо, що як частоти, або ваги беруть число періодів, протягом яких рівень не змінюється за умов *нерівновіддалених періодів*;

6.2) для моментного ряду:

6.2.1) за формулою середньої хронологічної, у випадку наявності *рівновіддалених моментів часу*;

6.2.2) за формулою середньої арифметичної зваженої та зазначимо, що як частоти, або ваги приймають число моментів, протягом яких рівень не змінюється у разі присутності *нерівновіддалених моментів часу*.

7) цей показник показує, у скільки разів у середньому кожен другий рівень менший, або більший від попереднього рівня та характеризує **середній**

**темп зростання**, визначається він за формулою середньої геометричної, а також варто стверджувати, що існують так і варіанти обчислення, якщо є:

7.1) *ланцюгові темпи зростання* аналізованого показника:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n},$$

де  $\bar{X}$  – середній темп зростання аналізованого показника;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  – ланцюгові темпи зростання;

$n$  – число ланцюгових темпів зростання;

7.2) *кінцевий та початковий, або базисний рівень динамічного ряду*:

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{\frac{P_k}{P_1}},$$

де  $k$  – число рівнів динамічного ряду;

$P_k, P_1$  – відповідно кінцевий та початковий, або базисний рівні динамічного ряду;

7.3) *загальний базисний темп зростання* оцінюваного показника ( $X_6$ ):

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{X_6};$$

8) показник ряду динаміки, який розраховують, як різницю між середнім темпом зростання та 100, якщо він визначається у відсотках, або 1, у випадку коли середній темп зростання представлений коефіцієнтом і його можна назвати **середнім темпом приросту**.

Закріпити на практиці вище розглянутий матеріал, у якому розкрито процес обчислення представлених аналітичних показників рядів динаміки, для наочності представимо в бізнес-аналітичній і статистичній таблиці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Аналітичні показники динаміки доходів готелю

Показники	Формула розрахунку показників	Роки				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Доходи, тис. грн (P)	–	9 625	9 713	10 205	10 370	10 527
<b>Показники рядів динаміки:</b>						
1. Абсолютний приріст, тис. грн:						
а) ланцюговий	$P_k - P_{k-1}$	–	88	492	165	157
б) базисний	$P_k - P_1$	–	88	580	745	902
2. Темп зростання, %:						
а) ланцюговий	$(P_k / P_{k-1}) \times 100$	–	100,91	105,07	101,62	101,51
б) базисний	$(P_k / P_1) \times 100$	–	100,91	106,03	107,74	109,37

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
3. Темп приросту, %:						
а) ланцюговий	$[(P_k - P_{k-1}) / P_{k-1}] \times 100$	–	0,91	5,07	1,62	1,51
б) базисний	$[(P_k - P_1) / P_1] \times 100$	–	0,91	6,03	7,74	9,37
4. Абсолютне значення 1 % приросту, тис. грн	$0,01 \times P_{k-1}$	–	96,25	97,13	102,05	103,70
5. Середній абсолютний приріст, тис. грн	$(P_k - P_1) / n$	$(10\,527 - 9\,625) / 4 = 225,50$				
6. Середній рівень ряду динаміки, тис. грн	$\sum_1^k P / K$	$(9\,625 + 9\,713 + 10\,205 + 10\,370 + 10\,527) / 5 = 10\,088$				
7. Середній темп зростання, %	$(\sqrt[k-1]{P_k / P_1}) \times 100$	$(\sqrt[4]{10\,527 / 9\,625}) \times 100 = 102,26$				
8. Середній темп приросту, %	$(\sqrt[k-1]{P_k / P_1} \times 100) - 100$	$[(\sqrt[4]{10\,527 / 9\,625}) \times 100] - 100 = 2,26$				

Відмітимо, що використання наведених вище показників рядів динаміки та подані їхні розрахунки в таблиці 3.2 є лише першим етапом бізнес-аналітичного і статистичного дослідження динамічних рядів, при цьому він надає можливість встановити розвиток досліджуваних суспільних явищ за умов їхньої інтенсивності та швидкості.

### 3.1.3 Дослідження тенденцій розвитку соціально-економічних явищ

Відмітимо, що з вивченням сезонних коливань рівнів і дослідження зв'язку між ними, а також з визначенням основного (загального) тренду (тенденції) розвитку соціально-економічних показників пов'язаний подальший аналіз динамічних рядів.

Певний напрям розвитку, який набуває вигляду більш-менш плавної траєкторії та називається **тенденцією**, при цьому тренди (тенденції) поділяються на *негативні* та *позитивні*. Наголосимо про те, що для отримання можливості оперативніше, швидше вживати певних заходів щодо припинення або послаблення негативних і посилення дії позитивних змін варто мати відповідні знання тенденцій розвитку тих чи інших суспільних явищ, а також вміти правильно їх виявляти. Рівнями ряду динаміки, які протягом всього досліджуваного періоду систематично зменшуються або збільшуються доволі чітко у деяких випадках відображається загальна тенденція розвитку суспільного явища. Проте існують та трапляються такі динамічні ряди, в яких наочно не проявляється основна тенденція розвитку явища, тому що вони через будь-які випадкові або об'єктивні причини істотно коливаються, то знижуючись, то зростаючи. Констатуємо, що для таких випадків

застосовуються спеціальні прийоми обробки динамічних рядів, які полягають в згладжуванні, або вирівнюванні та обґрунтовують особливості визначення основної тенденції розвитку суспільного явища.

Розрізняють такі прийоми такої обробки динамічних рядів: вирівнювання ряду динаміки способом рухомої (ковзної, клинної) середньої, збільшення інтервалів (укрупнення періодів), аналітичне вирівнювання рядів динаміки (способом найменших квадратів), а також вирівнювання динамічного ряду за середнім коефіцієнтом зростання, середнім абсолютним приростом і при цьому потрібно зазначити, що всі перелічені прийоми об'єднуються в єдину групу під назвою *механічні методи вирівнювання*.

Одним із найпростіших способів виявлення тенденцій розвитку досліджуваних суспільних явищ є **прийом укрупнення інтервалів часу динамічного ряду**, при цьому його сутність полягає в тому, що первинний ряд динаміки замінюється та перетворюється іншим, рівні якого відносяться до більших за тривалістю періодів часу, наприклад, замість щорічних приймають 3–5-річні середні, місячні інтервали замінюються – кварталними, денні інтервали – п'яти-, або десятиденними). Констатуємо, що шляхом додавання рівнів первинного ряду абсолютних величин по інтервалах отримуються абсолютні величини за укрупнені періоди часу та це є основою знов утвореного динамічного ряду. Також відмітимо, що взаємно врівноважуються коливання первинного ряду динаміки в процесі виконання додавання рівнів, або при обчисленні середніх по укрупнених інтервалах, а отже, внаслідок чого виявляється чіткіше тенденція розвитку досліджуваного суспільного явища. За допомогою способу укрупнення інтервалів представимо техніку вирівнювання динамічного ряду, при цьому скористаємося таким прикладом, який відображає в розрізі окремих місяців звітного року динаміку продуктивності праці 1 робітника паливно-енергетичного підприємства (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Динаміки середньомісячної продуктивності праці 1 робітника паливно-енергетичного підприємства, тис. грн

Місяць	Продуктивність праці 1 робітника	Спосіб укрупнення інтервалів		Спосіб ковзної середньої	
		Сумарна продуктивність праці 1 робітника за квартал	Середньомісячна продуктивність праці 1 робітника	Тримісячний рухомий підсумок продуктивності праці 1 робітника	Ковзна середня (місячна продуктивність праці 1 робітника)
1	2	3	4	5	6
Січень	28	–	–	–	–
Лютий	26	$28 + 26 + 32 = 86$	$86 : 3 = 28,7$	$28 + 26 + 32 = 86$	$86 : 3 = 28,7$
Березень	32	–	–	$26 + 32 + 29 = 87$	$87 : 3 = 29,0$

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
Квітень	29	–	–	$32 + 29 + 33 = 94$	$94 : 3 = 31,3$
Травень	33	$29 + 33 + 33 = 95$	$95 : 3 = 31,7$	$29 + 33 + 33 = 95$	$95 : 3 = 31,7$
Червень	33	–	–	$33 + 33 + 31 = 97$	$97 : 3 = 32,3$
Липень	31	–	–	$33 + 31 + 34 = 98$	$98 : 3 = 32,7$
Серпень	34	$31 + 34 + 35 = 100$	$100 : 3 = 33,3$	$31 + 34 + 35 = 100$	$100 : 3 = 33,3$
Вересень	35	–	–	$34 + 35 + 40 = 109$	$109 : 3 = 36,3$
Жовтень	40	–	–	$35 + 40 + 37 = 112$	$112 : 3 = 37,3$
Листопад	37	$40 + 37 + 36 = 113$	$113 : 3 = 37,7$	$40 + 37 + 36 = 113$	$113 : 3 = 37,7$
Грудень	36	–	–	–	–

Отже, за даними таблиці 3.3 можна говорити проте, що вони віддзеркалюють за окремі місяці рівні продуктивності праці 1 робітника, то внаслідок впливу чималої кількості чинників простежується підвищення або зменшення цього показника. Відповідно до цього не можна спостерігати головну тенденцію розвитку досліджуваного показника. Для того щоб спростити вирішення цього завдання, потрібно певні місячні рівні продуктивності праці 1 робітника згрупувати у квартальні, тобто укрупнити певні інтервали. Якщо насамперед обчислимо сумарні виробітки за квартали, а потім отримані результати розрахунків, тобто суми потрібно поділити на кількість місяців у кварталі, то остаточно будемо мати в розрізі окремих кварталів значення величин середньомісячних рівнів продуктивності праці 1 робітника. Отримані результати розрахунків сум і середніх розглянемо відповідно за лютий, травень, серпень і листопад, тобто центруючи їх на середину кожного кварталу. Таким чином, головний тренд, або тенденція свідчить про підвищення продуктивності праці 1 робітника шляхом виконаного укрупнення періодів ряду динаміки. Наприклад, отримані результати наголошують на тому, що абсолютна величина цього показника постійно збільшувалася за звітний період моніторингу (з 28,7 тис. грн у I кварталі, до 37,7 тис. грн у IV кварталі, тобто на 9,0 тис. грн, або на 31,36 %). Головна тенденція підвищення продуктивності праці 1 робітника розкривається ще більшою очевидністю після зростання інтервалів:  $28,7 < 31,7 < 33,3 < 37,7$ . Також необхідно констатувати, що при укрупненні періодів значно зменшується кількість даних динамічного ряду, наприклад, у наведеній таблиці 3.3 було 12 рівнів, а після виконаних обчислень залишилося лише 4. Цей суттєвий недолік у значній мірі коригується за допомогою застосування способу ковзних середніх як прийому вирівнювання динамічних рядів.

Середня укрупнених періодів, які створені послідовним виключенням кожного початкового рівня інтервалу та заміни його черговим наступним

рівнем ряду, називають **ковзною середньою**. Отже, простежується по динамічному ряду, ніби ковзання періоду та отриманої середньої. Якщо, наприклад,  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – показники первинного ряду динаміки за кілька років, або місяців, тоді для розрахунку першого члена вторинного, або вирівняльного ряду динаміки застосовуючи тричленну ковзну середню, підсумовують перші три рівні та отриману суму поділяють на 3. Використовуючи п'ятичленну ковзну середню, знаходять суму перших п'яти рівнів і розділяють на 5. Варто зазначити, що в більшості випадків застосовують тричленну ковзну середню ( $P_1, P_2, \dots, P_n$ ):

$$\bar{P}_1 = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}; \bar{P}_2 = \frac{P_2 + P_3 + P_4}{3}; \bar{P}_3 = \frac{P_3 + P_4 + P_5}{3} \text{ і т. д.}$$

Результатом такого підходу отримаємо новий динамічний ряд, який згрупований з нових середніх. Цей прийом, як і попередній, обґрунтовується з врахуванням теоретичного положення про те, що в середніх величинах взаємно компенсуються випадкові відхилення та стає очевидним закономірне, типове. Відмітимо, що методику визначення ковзних середніх представимо, застосовуючи дані про продуктивність праці 1 робітника паливно-енергетичного підприємства (див. табл. 3.3).

Варто ковзні середні обчислити по тримісячних періодах, а отже, для цього потрібно знайти суму продуктивності праці 1 робітника за перші 3 місяці, тобто січень, лютий, березень. А далі, опускаючи інформацію за першим в ряду динаміки місяця, знаходимо значення суми продуктивності праці 1 робітника за наступні 3 місяці, тобто лютий, березень, квітень і т. д. У результаті отримаємо тримісячні рухомі підсумки продуктивності праці: 86, 87, ..., 113. Отримані значення сум потрібно розділити на 3, тобто число місяців у періоді ковзання, а визначену середню охарактеризуємо серединою періоду ковзання, тобто в нашому прикладі (див. табл. 3.3) – 2 місяць кожного трирічного періоду ковзання. Обчислені ковзні середні (28,7; 29,0 ...; 37,7), як зазначимо, становлять середньомісячну плинну продуктивність праці 1 робітника за відповідний період ковзання та відображають стійку тенденцію збільшення продуктивності праці на певному паливно-енергетичному підприємстві (див. табл. 3.3). Хоча ковзна середня й згладжує варіацію рівнів, але вона не дає такого ряду динаміки, у якому були б замінені вирівняними всі вихідні рівні. Отже, основна характеристика полягає в тому, що теоретична, або вирівняна плинна середня, або ряд має менше показників, ніж вихідний ряд динаміки на  $(K-1)$ , тобто 2 члена з одного й другого кінця, де  $K$  – кількість членів ряду динаміки на основі, яких обчислюють ковзні середні.



Якщо виникне бажання під час здійснення процесу вирівнювання динамічного ряду замінити всі початкові його рівні вирівняними, то це спричинить використання більш ґрунтовніших прийомів вирівнювання рядів динаміки. До них можна віднести, насамперед, вирівнювання по середньому абсолютному приросту та середньому темпу або коефіцієнту зростання.

Зазначимо, що під час використання способу вирівнювання динамічного ряду по **середньому абсолютному приросту** наголошують на тому, що кожен наступний рівень ряду замінюється порівняно з попереднім орієнтовно на однакову величину, яка буде рівною середньому абсолютному приросту досліджуваного показника. Головну тенденцію розвитку того чи іншого суспільного явища за цим прийомом вирівнювання динамічного ряду можна визначити за такою формулою:

$$\bar{P}_t = P_0 + \bar{A} \times t,$$

де  $\bar{P}_t$  – вирівняні рівні динамічного ряду;

$P_0$  – початковий рівень ряду динаміки;

$\bar{A}$  – середній абсолютний приріст досліджуваного показника;

$t$  – порядковий номер дати (року, кварталу, місяця тощо).

Процес виконання вирівнювання на основі середнього абсолютного приросту певного досліджуваного явища представимо, наприклад, на основі динамічного ряду прибутку підприємства енергетичних мереж (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Динаміка прибутку підприємства енергетичних мереж

Рік	Прибуток підприємства енергетичних мереж, тис. грн	Порядковий номер року	Величина прибутку підприємства енергетичних мереж, вирівняна по середньому абсолютному приросту, тис. грн	Величина прибутку підприємства енергетичних мереж, вирівняна по середньому коефіцієнту зростання, тис. грн
	$P$		$t$	$\bar{P}_t = P_0 + \bar{A} \times t$
1	2	3	4	5
Перший	410,0	0	410,0	410,0
Другий	422,0	1	424,0	423,1
Третій	430,0	2	438,0	436,7
Четвертий	442,0	3	452,0	450,6
П'ятий	451,0	4	466,0	465,1
Шостий	480,0	5	480,0	480,0

Виходячи з отриманих результатів, які згруповані в таблиці 3.4, обчислимо середній абсолютний приріст величини прибутку підприємства енергетичних мереж:

$$\bar{A} = \frac{P_k - P_0}{n} = \frac{480,0 - 410,0}{5} = \frac{70,0}{5} = 14,0 \text{ тис. грн,}$$

де  $P_0$  – початковий рівень ряду динаміки;

$P_k$  – кінцевий рівень ряду динаміки;

$n$  – число абсолютних приростів ( $n = 5$ ).

Отже, у результаті розрахунку отримали, що прибуток підприємства енергетичних мереж щорічно зростає у середньому на 14 тис. грн.

Далі потрібно визначити вирівняні за середнім абсолютним приростом значення досліджуваного показника для кожного року, при цьому доречно підставляти у наведену вище формулу замість « $t$ » його значення ( $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ ).

Значення прибутку підприємства енергетичних мереж вирівняні будуть рівними:

– для 1 року, при  $t = 0$ :

$$\bar{P}_0 = P_0 + \bar{A} \times t = 410,0 + 14,0 \times 0 = 410,0 \text{ тис. грн;}$$

– для 2 року, при  $t = 1$ ):

$$\bar{P}_0 = P_0 + \bar{A} \times t = 410,0 + 14,0 \times 1 = 424,0 \text{ тис. грн і т.д.}$$

Динамічний ряд на графіку, який вирівняний за середнім абсолютним приросту, відображає собою пряму лінію, яка поєднує максимальне та мінімальне значення показника, що піддається моніторингу. Він дає можливість більш точно відобразити загальну тенденцію зміни того чи іншого досліджуваного суспільного явища. Також потрібно наголосити на тому, що теоретична лінія тільки залежить від 2 крайніх значень кінцевого та початкового рівнів ряду динаміки, які можуть суттєво змінюватися під впливом випадкових факторів і віддзеркалює вирівняння 1 динамічного ряду. Може бути спотворена тенденція, яка певно спостерігається в аналізованому явищі, а отже, спосіб вирівнювання динамічних рядів за середнім абсолютним приростом варто застосовувати тільки для рядів, у яких абсолютні прирости характеризуються щорічною стабільністю.

Коли в дослідженому ряді кожен наступний його рівень змінюється порівняно з попереднім приблизно в одну й ту саму кількість разів, які дорівнюють величині середнього коефіцієнта зростання, то застосовують вирівнювання динамічного ряду за **середнім коефіцієнтом зростання**.

Таким чином, варто стверджувати, що для виконання вирівнювання значення рівнів динамічного ряду в цьому випадку доречно скористатися такою формулою:

$$\bar{P}_t = P_0 \times \bar{X}^t,$$

де  $\bar{X}^t$  – середній коефіцієнт зростання досліджуваного показника.

Застосуємо дані таблиці 3.4, щоб простежити загальну тенденцію на основі середнього коефіцієнта зростання, при цьому відмітимо, що насамперед необхідно обчислити середній коефіцієнт зростання прибутку підприємства енергетичних мереж на основі формули:

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{\frac{P_k}{P_i}} = \sqrt[6-1]{\frac{480}{410}} = \sqrt[5]{1,1707} = 1,0320, \text{ або } 103,20 \% .$$

Таким чином, розмір прибутку підприємства енергетичних мереж у середньому щороку збільшувався на 3,20 %.

Розрахуємо вирівняні за середнім коефіцієнтом зростання абсолютні значення прибутку підприємства енергетичних мереж:

– для 1 року, при  $t = 0$ :  $\bar{P}_t = P_0 \times \bar{X}^t = 410,0 \times 1,0320^0 = 410,0$  тис. грн ;

– для 2 року, при  $t = 1$ ):  $\bar{P}_t = P_0 \times \bar{X}^t = 410,0 \times 1,0320^1 = 423,1$  тис. грн і т.д.

Діагностика цього динамічного ряду показує, що коефіцієнти зростання прибутку підприємства енергетичних мереж залишаються приблизно однаковими та знаходилися від 1,0318 до 1,0322, таким чином, для цього динамічного ряду притаманно зростання кожного наступного рівня відносно попереднього в ту саму кількість разів, яка дорівнює розміру середнього коефіцієнта зростання. Не зайвим тут буде наголосити про те, що цей ряд динаміки варто вирівнювати за середнім коефіцієнтом зростання. Але, не останнім буде зазначити, що при розрахунку вирівняних значень рівнів динамічного ряду за середнім коефіцієнтом зростання, так само, як і при вирівнюванні за середнім абсолютним приростом, застосовуються тільки кінцевий та початковий рівні ряду динаміки, тобто 2 крайніх, які можуть бути нехарактерними для аналізованого суспільного явища, внаслідок впливу випадкових чинників.

Зазначимо, що відповідно до наголошеного вище, точнішим і ґрунтовнішим способом вирівнювання динамічних рівнів, який, найголовніше, враховує всі рівні вихідного ряду, виступає **аналітичне вирівнювання по способу найменших квадратів**. За цього способу вирівнювання динамічного ряду відбувається у такий спосіб: фактичні значення рівнів  $P_t$  замінюються

розрахованими на основі певної функції часу  $\bar{P} = f(t)$ , яка отримала назву **трендового рівня** ( $t$  – змінна часу,  $\bar{P}$  – теоретичні рівні динамічного ряду, які визначені за відповідним рівнянням на момент часу  $t$ ).

Сутність аналітичного вирівнювання рядів динаміки характеризується тим, що фактичні рівні ряду замінюються плавними, або теоретичними рівнями, які визначені на основі певної кривої чи прямої, обраної в припущенні, що вона з найбільшою точністю представляє загальну тенденцію зміни аналізованого економічного, або соціального явища в часі. Його можна виконати із застосуванням різних типів функцій, а отже, з погляду практики використовують зазвичай математичні функції такого виду:

а) лінійна –  $\bar{P}_t = a_0 + a_1 \times t$ ,

б) параболічна –  $\bar{P}_t = a_0 + a_1 \times t^2$ ,

в) гіперболічна –  $\bar{P}_t = a_0 + a_1 \times \frac{1}{t}$ ,

г) степенева –  $\bar{P}_t = a_0 + a_1^t$ ,

де  $\bar{P}_t$  – теоретичні, або вирівняні значення рівнів динамічного ряду;

$a_0, a_1$  – параметри рівняння, які визначаються методом найменших квадратів;

$a_0$  – початковий рівень ряду динаміки, за  $t = 0$ ;

$a_1$  – коефіцієнт регресії, або пропорційності, тобто тангенс кута нахилу прямої лінії до осі абсцис, середнє щорічне зниження, або приріст аналізованого явища;

$t$  – порядковий номер року, або періоду.

Відмітимо, що характер розвитку досліджуваного явища за часом, а також на цій основі обирається той чи інший вид аналітичної функції й все це відбувається на основі теоретичного аналізу та повинно втілюватися завдяки певним умовам, які для наочності зобразимо у вигляді рисунка 3.1.

Обчислення параметрів вище зображених і обґрунтованих математичних функцій (див. рис. 3.1) виконується методом найменших квадратів, при цьому його сутність проявляється у визначенні такої теоретичної кривої або прямої, ординати точок, які були б до значень фактичного ряду динаміки якомога ближчі.

Умови обрання виду аналітичної функції для проведення теоретичного аналізу, під час якого визначається характер розвитку досліджуваного явища за часом:

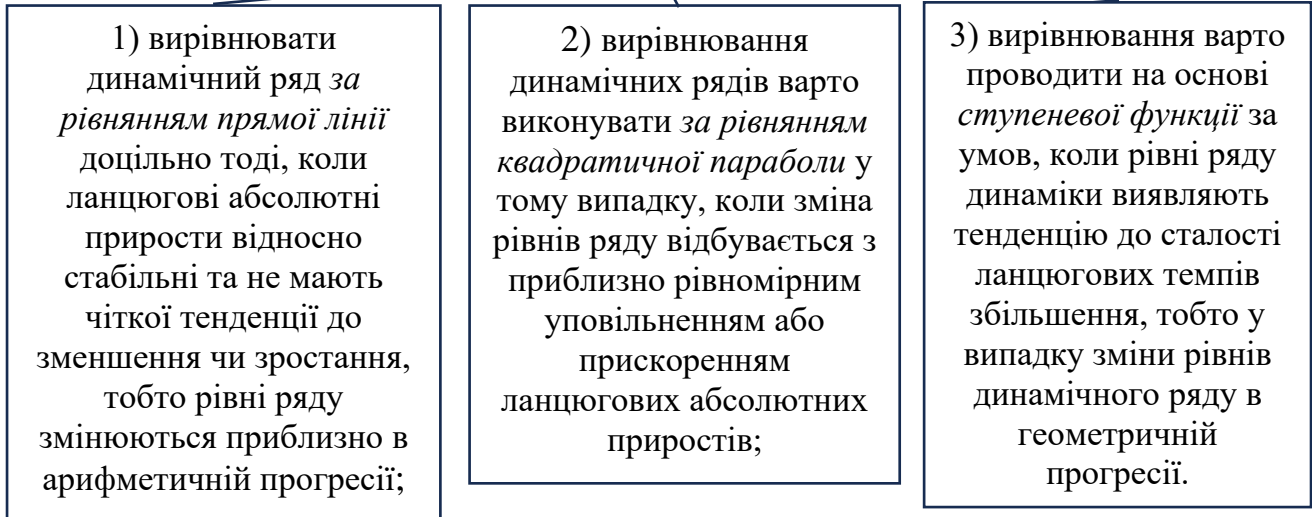


Рисунок 3.1 – Блок-схема умов обрання виду аналітичної функції для проведення теоретичного аналізу

Досягти цієї сутності, або цілі можна завдяки тому, що сума квадратів відхилень фактичних рівнів ряду ( $P$ ) від теоретичних, або вирівняних, або обчислених за математичним рівнянням ( $P_t$ ) буде мінімальною:

$$\sum (P - \bar{P}_t)^2 = \min .$$

Зазначимо, що систему нормальних рівнянь отримують на основі наведеної вище умови та ця система має такий вигляд:

$$\begin{cases} \sum P = a_0 \times k + a_1 \times \sum t, \\ \sum Pt = a_0 \times \sum t + a_1 \times \sum t^2, \end{cases}$$

де  $P$  – фактичні рівні ряду динаміки;

$k$  – число рівнів ряду динаміки.

Визначення параметрів  $a_0$  і  $a_1$  у системі нормальних рівнянь можна значно спростити, якщо початок відліку часу ( $t=0$ ) перенести в середину динамічного ряду, тобто рівень, який знаходиться всередині ряду динаміки, приймають за нульове значення або за умовний початок відліку. Отже, наголосимо про те, що сума показників часу буде рівною «0» за умов того, що умовні позначення потрібно охарактеризувати так:

1) за непарного числа рівнів ряду динаміки, щоб дістати умови  $\sum t = 0$ , рівень, який знаходиться в середині ряду, прирівнюють до «0», а рівні,

розміщені нижче його, позначають числами із знаком «плюс» (+1, +2, +3 і т.д.), а вище – числами із знаком «мінус» (-1, -2, -3 тощо);

2) за парного числа рівнів ряду динаміки рівні, які розміщені нижче середнього значення, позначають натуральними числами із знаком «плюс» (+1, +2, +3 і т.д.), а рівні, які знаходяться вище середнього значення, тобто воно відображається всередині між 2 серединними датами – натуральними числами із знаком «мінус» (-1, -3, -5 тощо).

Доречно констатувати, що у разі відліку часу від середини ряду динаміки, в обох випадках  $\sum t = 0$ , а отже, система нормальних рівнянь буде мати спрощений вид і, якщо буде подано лінійною залежністю, отримаємо такий вигляд:

$$\begin{cases} \sum P = a_0 \times k, \\ \sum Pt = a_1 \times \sum t^2. \end{cases}$$

А отже, з попередньої системи нормальних рівнянь параметри  $a_0$  і  $a_1$  будуть розраховані за такими формулами:

$$a_0 = \frac{\sum P}{k}, \quad a_1 = \frac{\sum Pt}{\sum t^2}.$$

Таким чином, для того щоб обчислити параметри рівняння, варто розрахувати такі суми:  $\sum P$ ;  $\sum Pt$ ;  $\sum t^2$ .

Зазначимо, що на прикладі динамічного ряду, який поданий в таблиці 3.5, охарактеризуємо порядок визначення параметрів лінійної функції та отримані результати запишемо до вже згаданої таблиці.

Таблиця 3.5 – Вихідні дані та обчислені результати в процесі проведеного аналітичного вирівнювання динамічного ряду доходів швейного підприємства способом найменших квадратів

Рік	Доходи, тис. грн P	Зміна часу t	$t^2$	Pt, тис. грн	Згладжена величина доходів, тис. грн $\bar{P}_t = a_0 + a_1 \times t$
Перший	8,45	-2	4	-16,90	8,538
Другий	8,81	-1	1	-8,81	8,756
Третій	9,05	0	0	0	8,974
Четвертий	9,23	+1	1	9,23	9,192
П'ятий	9,33	+2	4	18,66	9,410
k = 5	$\sum P = 44,87$	$\sum t = 0$	$\sum t^2 = 10$	$\sum Pt = 2,18$	$\sum \bar{P}_t = 44,87$

Застосовуючи обчисленні підсумки таблиці 3.5, і враховуючи, що довжина динамічного ряду  $k = 5$ , визначимо параметри трендового рівняння:

$$a_0 = \frac{\sum P}{k} = \frac{44,87}{5} = 8,974 \text{ тис. грн};$$

$$a_1 = \frac{\sum Pt}{\sum t^2} = \frac{2,18}{10} = 0,218 \text{ тис. грн.}$$

А отже, з врахуванням значень параметрів  $a_0$  і  $a_1$ , які розраховані вище, лінійний тренд, або рівняння тренду буде має такий вигляд:

$$\bar{P}t = 8,974 + 0,218 \times t.$$

При цьому середній приріст доходів швейного підприємства за рік становить коефіцієнт регресії в цьому рівнянні  $a_1 = 0,218$  тис. грн, а значення  $a_0 = 8,974$  тис. грн відображає середньорічну величину доходів і відповідає теоретичній величині цього показника для 3 року, для якого було прийнято «0» за номер року.

Замінивши в рівнянні  $\bar{P}t = 8,974 + 0,218 \times t$  послідовно значення (-2, -1, 0, +1, +2), отримаємо теоретичний, або згладжений ряд динаміки доходів, який абстрагований від випадкових коливань, що відображається систематичним збільшенням аналізованого показника (див. останній стовпчик табл. 3.5).

Також відмітимо наприкінці обґрунтування висновку для цього прикладу, що суми обчислених за лінійним трендом теоретичних рівнів  $\sum \bar{P}t$ ; фактичних рівнів  $\sum P$  є однаковими:  $\sum P = \sum \bar{P}t = 44,87$  тис. грн, а отже, варто стверджувати, що рівні теоретичного, або вирівняного динамічного ряду було правильно визначено в процесі застосування його аналітичного вирівнювання на практиці.

### 3.1.4 Поняття про сезонні коливання та їхні вимірювання

Констатуємо, що дуже часто у практиці бізнес-аналітичного і статистичного дослідження динамічних рядів мають справу з оцінкою сезонних коливань рівнів рядів, які зумовлені зміною пори року. При цьому відмітимо, що більш-менш стійкі коливання в рядах динаміки, які спричинені специфічними умовами споживання чи виробництва певного виду продукції, або пов'язано з іншими факторами коливань того чи іншого суспільного явища, називають їх **сезонними коливаннями**.

Варто під час діагностики сезонних коливань виявити фактори, які впливають на їхню появу, відобразити ступінь сезонності та встановити загальну тенденцію зміни досліджуваного явища в часі. Для знаходження

сезонних коливань потрібно оцінювати квартальні чи місячні рівні ряду динаміки за кілька років або за 1 рік.

За допомогою визначення спеціальних показників, які називають **індексами сезонності**, вимірюють сезонні коливання в бізнес-аналізі і статистиці. У загальному вигляді вони формують *сезонну хвилю*, а також необхідно зазначити, що їхнє визначення може бути виконане різними способами. Показники сезонності за умов того, коли простежується стабільна тенденція в ряді динаміки, розраховують, як відносне відношення рівнів за кожний місяць до середньомісячного рівня за рік. Нетиповими можуть бути місячні рівні динамічного ряду за 1 рік з урахуванням впливу випадкових причин, а отже, індекси сезонності на практиці обчислюють на основі місячних даних за кілька років, наприклад 3 роки та більше. Враховуючи це, констатуємо, що для кожного місяця визначають середню величину рівня за кілька років, а після цього з них обчислюють середньомісячний рівень для всього ряду. З середньомісячним річним рівнем за кілька років порівнюють кожен середньомісячний рівень, а результат, який було отримано, потрібно помножити на 100 %, що й віддзеркалює *індекс сезонності* ( $I_s$ ):

$$I_s = \frac{\bar{P}_\phi}{\bar{P}_3} \times 100,$$

де  $\bar{P}_\phi$  – середні квартальні або місячні фактичні рівні;

$\bar{P}_3$  – загальні середньомісячні або квартальні рівні, розраховані за кілька років [21, С. 82–99].

**Приклад 1:** Потрібно визначити сезонну хвилю, або індекси сезонності, скориставшись інформацією про обсяг реалізації дитячих товарів оптово-торгівельною компанією міста, яка подана в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Динаміка обсягу реалізації продукції

Квартал	Обсяг реалізації продукції, тис. грн (P)			Всього за 3 роки, тис. грн	У середньому за рік, тис. грн ( $\bar{P}_i$ )	Індекс сезонності, % $I = \frac{\bar{P}_i}{\bar{P}_{\text{заг}}} \times 100$
	1 рік	2 рік	3 рік			
I	155,0	171,0	192,0	518,0	172,7	75,36
II	234,0	257,0	289,0	780,0	260,0	113,45
III	270,0	278,0	303,0	851,0	283,7	123,79
IV	165,0	186,0	250,0	601,0	200,3	87,40
Разом	824,0	892,0	1 034,0	2 750,0	229,2	400,00

Отже, відповідно до наведеної інформації в таблиці 3.6, обґрунтуємо процес виконання певних обчислень. Розрахуємо рівень середньої реалізації



продукції у кожному кварталі за 3 роки, використавши для цієї мети формулу середньої арифметичної простої ( $\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$ ):

$$- \text{I квартал} - \bar{P}_{\text{I кв.}} = \frac{518,0}{3} = 172,7 \text{ тис. грн};$$

$$- \text{II квартал} - \bar{P}_{\text{II кв.}} = \frac{780,0}{3} = 260,0 \text{ тис. грн};$$

$$- \text{III квартал} - \bar{P}_{\text{III кв.}} = \frac{851,0}{3} = 283,7 \text{ тис. грн};$$

$$- \text{IV квартал} - \bar{P}_{\text{IV кв.}} = \frac{601,0}{3} = 200,3 \text{ тис. грн}.$$

На основі визначених середньоквартальних рівнів розрахуємо загальний середній рівень за 3 роки:

$$\bar{P}_{\text{заг}} = \frac{824,0 + 892,0 + 1034,0}{4 + 4 + 4} = \frac{2750,0}{12} = 229,2 \text{ тис. грн}.$$

А, отже, врешті-решт розрахуємо сезонну хвилю, або індекси сезонності, як відношення поквартальних середніх до середньоквартальної за 3 роки:

$$- \text{I квартал} - I_{s \text{ I кв.}} = \frac{\bar{P}_{\text{I кв.}}}{\bar{P}_{\text{заг}}} \times 100 = \frac{172,7}{229,2} \times 100 = 75,36 \%;$$

$$- \text{II квартал} - I_{s \text{ II кв.}} = \frac{\bar{P}_{\text{II кв.}}}{\bar{P}_{\text{заг}}} \times 100 = \frac{260,0}{229,2} \times 100 = 113,45 \%;$$

$$- \text{III квартал} - I_{s \text{ III кв.}} = \frac{\bar{P}_{\text{III кв.}}}{\bar{P}_{\text{заг}}} \times 100 = \frac{283,7}{229,2} \times 100 = 123,79 \%;$$

$$- \text{IV квартал} - I_{s \text{ IV кв.}} = \frac{\bar{P}_{\text{IV кв.}}}{\bar{P}_{\text{заг}}} \times 100 = \frac{200,3}{229,2} \times 100 = 87,40 \%.$$

З урахуванням того, що для всіх 4 кварталів середній індекс сезонності повинен дорівнювати 100 %, то відповідно сума визначених індексів має складати:

$$\sum I_s = I_{s \text{ I кв.}} + I_{s \text{ II кв.}} + I_{s \text{ III кв.}} + I_{s \text{ IV кв.}} = 75,36 + 113,45 + 123,79 + 87,40 = 400,00 \%.$$

Отримані результати розрахунків наголошують на тому, що сезонність відображає чітко виражений характер у роботі аналізованої оптово-торговельної компанії міста:

– *по-перше*, в осінньо-зимовому періоді знаходився найменший обсяг реалізації продукції;

– *по-друге*, у весняно-літньому – найбільший.

Також відмітимо, що коефіцієнт сезонності знаходиться в межах від 75,36 % у I кварталі, до 123,79 % – у III. А це свідчить про те, що в середньому за розглянутий період в I кварталі було реалізовано продукції на

24,64 %, тобто 75,36 – 100,00 менше від середньоквартальної реалізації, а в IV кварталі – менше на 12,60 %, тобто 87,40 – 100,00, у той час, як в II і III кварталах обсяг реалізації був більшим порівняно з середньоквартальною реалізацією відповідно на 13,45 %, тобто 113,45 – 100,00 і на 23,79 %, тобто 123,79 – 100,00.

Таким чином, на III квартал припадає максимальна потреба в робочій силі, а на I квартал згідно з цим – мінімальна.

### 3.1.5 Інтерполяція та екстраполяція в бізнес-аналізі і статистиці

Під час дослідження суспільних явищ, які зазнають змін з плином часу та особливо коли йдеться про їхнє передбачення, значну роль відіграє згладжування, або вирівнювання рядів динаміки. За допомогою **інтерполяції** та **екстраполяції** для виявлення рівнів рядів динаміки, на яких немає даних, також застосовують їхнє згладжування.

Якщо відомі рівні, які лежать по обидва боки невідомого, варто знайти відсутні рівні у середині динамічного ряду. Цей процес у бізнес-аналізі і статистиці отримав назву **інтерполяції ряду динаміки**, при цьому відмітимо, що в цьому випадку невідомі рівні динамічного ряду можна виявити такими способами:

1) знайшовши середній абсолютний приріст аналізованого показника за той чи інший період часу та отримане його значення підставити в рівняння  $\bar{P}_t = P_0 + \bar{A} \times t$  і обчислити невідомі рівні ряду динаміки (див. табл. 3.4);

2) як півсуми із значень 2 суміжних відомих рівнів цього ряду можна розрахувати невідомий рівень динамічного ряду.

**Приклад 1:** на основі інформації про обсяг виробництва продукції на підприємстві з виробництва залізобетонних конструкцій у розрізі окремих місяців, яка відображається такими величинами (тис. грн):

червень → липень → серпень → вересень → жовтень  
450,0 → 458,0 → ... → 472,0 → 490,0

Необхідно за наведеною інформацією розрахувати невідомий обсяг виробництва продукції за серпень.

Середню арифметичну рівнів, суміжних із невідомими, застосовують для визначення невідомого рівня динамічного ряду:

$$\frac{458,0 + 472,0}{2} = \frac{930,0}{2} = 465,0 \text{ тис. грн}$$

Таким чином, обсяг виробництва продукції на підприємстві з виробництва залізобетонних конструкцій у серпні був рівним 465,0 тис. грн.

**Екстраполяція ряду динаміки** становить обчислення невідомих рівнів динамічного ряду, які знаходяться за його межами, тобто в минулому або майбутньому. При цьому наголосимо, що відповідно до цього екстраполяція може проводитися як у бік минулого, тобто *ретроспективна екстраполяція*, так і у бік майбутнього, тобто *перспективна екстраполяція*. У плануванні має значну роль екстраполяція, де вона надає можливість передбачати економічні та соціальні явища. Передбачення базується на примушенні в процесі використання екстраполяції, яке полягає в тому, що характер динаміки, яка спостерігалася в минулому, буде збережена в майбутньому на обмеженому відрізку. Ці передбачувані обчислення, тобто екстраполяційні, можна провести із використанням таких способів:

I) скористатися для передбачуваних визначень середнім абсолютним приростом досліджуваного показника та певну формулу, яка має вигляд:

$$P_{\text{екстр(передб)}} = P_{\text{зв(ост)}} + \bar{A} \times t,$$

де  $P_{\text{екстр(передб)}}$  – екстраполяційний, або передбачувальний рівень;

$P_{\text{зв(ост)}}$  – звітний, або останній рівень динамічного ряду;

$\bar{A}$  – середній абсолютний приріст досліджуваного показника за певний період часу;

$t$  – кількість річних приростів, які визначаються шляхом знаходження різниці між порядковим номером кінцевого рівня динамічного ряду та передбачуваного.

Використовуючи інформацію, яка подана в таблиці 3.4, розрахуємо екстраполяційний, або передбачувальний рівень прибутку підприємства енергетичних мереж, для 10-го року та він буде дорівнювати:

$$P_{\text{екстр(передб)}} = P_{\text{зв(ост)}} + \bar{A} \times t = 480 + 14 \times 4 = 536,0 \text{ тис. грн};$$

II) для екстраполяційних, або передбачувальних обчислень варто застосувати рівняння прямої лінії, при цьому відмітимо, що за інформацією таблиці 3.5 розрахуємо екстраполяційне, або передбачувальне значення доходів швейного підприємства для 10-го року. У цьому випадку базою передбачування буде теоретичний рівень 5-го року, період упередження  $v = 5$ , коефіцієнт регресії  $a_1 = 0,218$ ):

$$P_{t+v} = 9,410 + 0,218 \times 5 = 10,500 \text{ тис. грн.}$$

На основі середнього коефіцієнта зростання також можна проводити екстраполяцію за умов присутності стабільних темпів зростання рівнів динамічного ряду. Проте найчастіше узгоджують з аналітичним вирівнюванням способом найменших квадратів, який забезпечує більш високу точність отриманих результатів у процесі обчислення відсутніх рівнів ряду динаміки при екстраполяції.

## Питання для самоперевірки

1. Розкрийте сутність терміна «ряд динаміки».
2. Перерахуйте, які розрізняють види рядів динаміки?
3. Обґрунтуйте сутність багатомірного ряду динаміки.
4. Перерахуйте основні показники, які характеризують ряд динаміки та розкрийте їхню сутність.
5. Що становлять ланцюгові та базисні показники ряду динаміки?
6. Який існує взаємозв'язок між базисними та ланцюговими темпами зростання?
7. Як розраховується середній темп зростання за ланцюговими коефіцієнтами зростання?
8. Як обчислюють середній темп зростання на основі даних кінцевого та початкового рівнів ряду динаміки?
9. Які виділяють методи згладжування, або вирівнювання рядів динаміки?
10. Охарактеризуйте, що становлять в рядах динаміки сезонні коливання?
11. Як обчислюються індекси сезонності?
12. Розкрийте сутність екстраполяції та інтерполяції рядів динаміки.

## 3.2 Індексний метод

### 3.2.1 Суть, значення та основні завдання індексів

Наголосимо, що у бізнес-аналітичних і статистичних дослідженнях широко застосовуються узагальнюючі показники для характеристики різноманітних економічних і соціальних процесів і явищ, які протікають у суспільстві, у вигляді відносних, середніх й інших величин. Особливе місце серед бізнес-аналітичних і статистичних методів займають також і *індекси*, які належать до розглянутих вище характеристик.

Термін «**індекс**» має своє походження від латинського слова «**index**», що в перекладі становить показник або покажчик. Бізнес-аналітичний і статистичний показник, який відображає зміну економічних і соціальних процесів і явищ у просторі, часі, або порівняно з стандартом, нормою, планом, називається **індексом**. *Продециміле, проміле, відсотки, коефіцієнти та ін.* відображають *форму вираження індексів*. Доречно констатувати те, що кількісний та якісний аспекти поєднуються в індексі, як і будь-якому іншому бізнес-аналітичному і статистичному показнику, при цьому назва *індексу* розкриває економічний і соціальний зміст показника, його числове значення – ступінь відхилення або інтенсивність змін. Співвідношення однойменних суспільних явищ, таких як продуктивність праці, собівартість, цін і ін. постійно

відображають індекси та при цьому це віддзеркалюється в його назві. Таким чином, відносну величину порівняння, виконання плану, динаміки можна назвати індексом.

Для наочності подання ключових завдань, які вирішуються за допомогою індексів, варто скористатися такою блок-схемою (рис. 3.2).

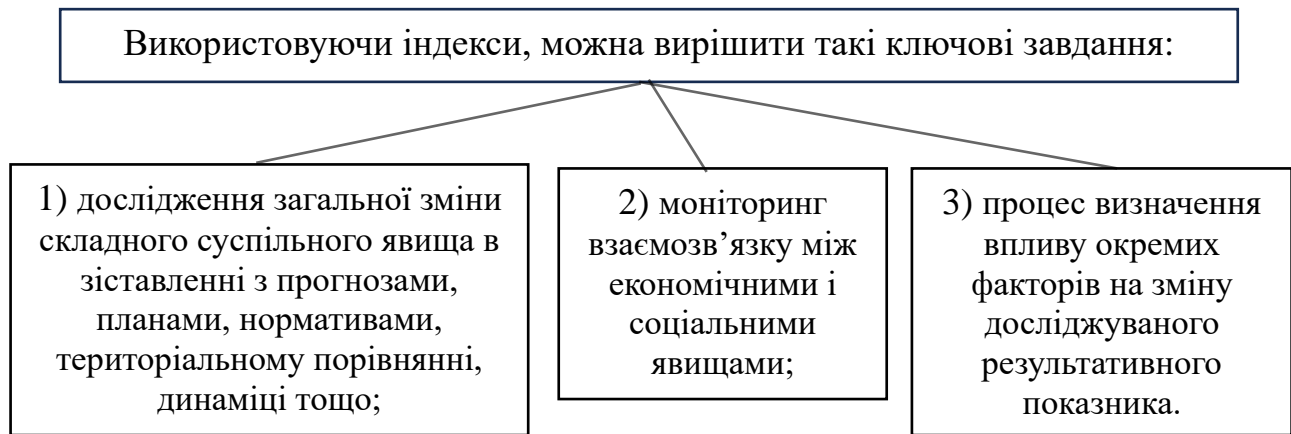


Рисунок 3.2 – Блок-схема ключових завдань, які вирішуються за допомогою індексів

**Індексний метод** становить методологію та побудови індексів у бізнес-аналітичному і статистичному аналізі економічних і соціальних процесів і явищ. При цьому констатуємо, що від ступеня агрегованості інформації, бізнес-аналітичної і статистичної природи аналізованого показника, мети дослідження залежить порядок визначення індексу. Варто наголосити на тому, що мета бізнес-аналітичного і статистичного дослідження встановлює функцію, яка виконує індекс у процесі проведення певного аналізу; виділяють такі, які для наочності подамо рисунком 3.3.

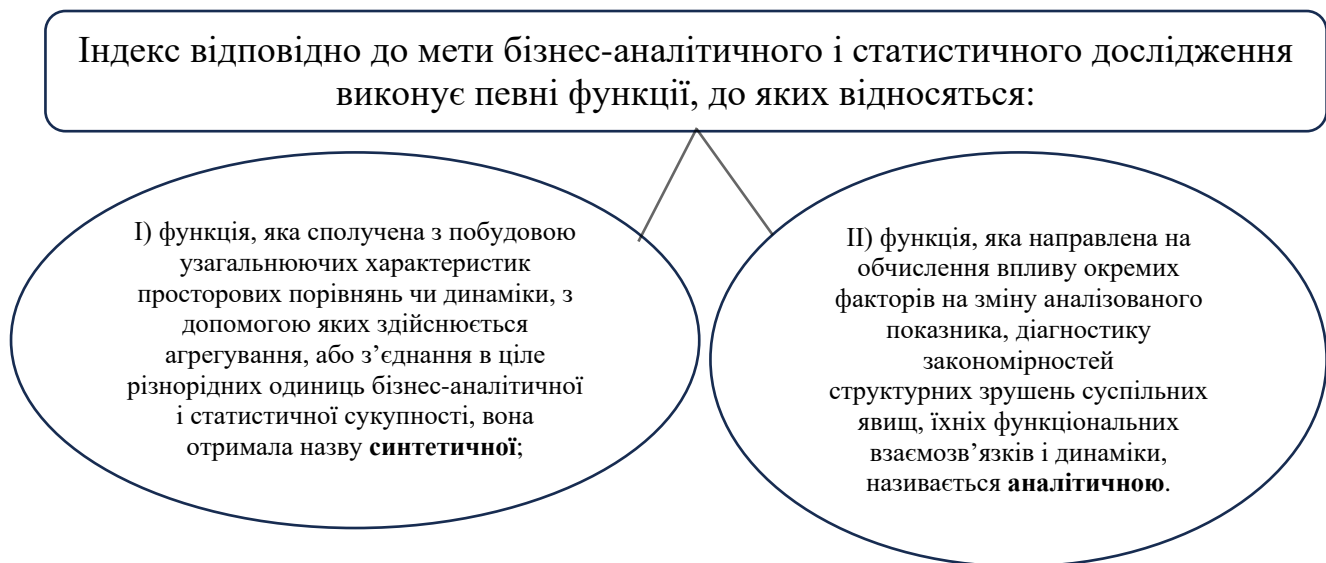


Рисунок 3.3 – Блок-схема функцій, які виконує індекс відповідно до мети бізнес-аналітичного і статистичного дослідження

Отже, зазначимо, що ця блок-схема наочно та деталізовано розкриває взаємопов'язану характеристику функцій, які виконує індекс, враховуючи певну мету бізнес-аналітичного і статистичного дослідження.

### 3.2.2 Види індексів, їхній економічний зміст та принципи побудови

Зазначимо, що застосовуються різні види та форми індексів, які потребують формування певної їхньої класифікації для всебічного обґрунтування розвитку складних економічних і соціальних явищ, а також для формулювання особливостей ролі окремих факторів у дослідженні результативних показників, при цьому різні ознаки можуть бути покладені в основу класифікації індексів, і до них варто віднести:

- склад явища;
- характер і зміст індексованої величини;
- період обчислення;
- характер досліджуваних об'єктів;
- форму, або методологію побудови;
- характер порівняння;
- базу порівняння;
- ступінь охоплення одиниць сукупності тощо.

Індекси за ступенем охоплення одиниць сукупності можна розділити на:

I) відносні показники, які віддзеркалюють співвідношення у просторі окремих одиниць досліджуваної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності, або відображають зміну в динаміці, їх називають **індивідуальними індексами**; буквою «*i*» позначають індивідуальний індекс, а біля його основи постійно встановлюється символ того явища, зміну якого розраховують; індексованою називають ознаку, зміни якої знаходять, і її доповнюють індексом «*0*», за умов того, що дані представлені за базисний, або початковий період, а індексом «*1*» – за звітний період; варто зазначити, що прикладами їхнього визначення можуть бути:

- індивідуальний індекс фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції:

$$i_q = \frac{Q_1}{Q_0};$$

– індивідуальний індекс тарифів, або цін на певний вид товарів, робіт, послуг, продукції:

$$i_p = \frac{P_1}{P_0};$$

– індивідуальний індекс собівартості товарів, робіт, послуг, продукції:

$$i_z = \frac{Z_1}{Z_0},$$

де  $Q_0, Q_1$  – кількість виробленої, виконаних, наданих товарів, робіт, послуг, продукції певного виду в базисному, або початковому та звітному періодах;

$P_0, P_1$  – тариф, або ціна одиниці товарів, робіт, послуг, продукції в базисному, або початковому та звітному періодах;

$Z_0, Z_1$  – собівартість одиниці товарів, робіт, послуг, продукції в базисному, або початковому та звітному періодах.

Дані індекси розкривають, у скільки разів абсолютна величина досліджуваного показника звітнього періоду зменшилася або збільшилася відносно базисного періоду. Абсолютне значення спаду або приросту діагностованого показника за аналізований період буде рівнятися різниці між чисельником і знаменником кожного з індексів. Між собою поєднанні, як співмножники індивідуальні індекси, які розкривають зміну явищ і мають певний взаємозв'язок: індекс добутків рівняється добутку індексів співмножників, наприклад, добуток індексу фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції та індексу тарифів, або цін дорівнює індекс вартості товарів, робіт, послуг, продукції. Дуже часто в бізнес-аналізі і статистиці використовуються індивідуальні індекси, але найпоширенішими в її практиці є індекси, які відображають зміни не окремого елемента складного явища, а сукупності, або всього явища в цілому, а отже, для досягнення цієї мети визначають тотальні, або аналітичні, або групові, або зведені, або загальні індекси.

II) узагальнюючі, або зведені результати спільної зміни всіх одиниць аналізованої сукупності розкривають **загальні індекси**, а отже, їх варто позначати буквою «I» та прописаний поряд підрядковий знак наголошує на показнику, зміну якого розкриває той чи інший індекс; за умов того, що індекс охоплює лише частину елементів аналізованої сукупності, а не всі його елементи, можна говорити про *субіндекси*, або *групові*; економічні та соціальні показники та явища, які їх відображають, можуть бути непорівняними та порівняними, за умов наявності спільної міри; відмітимо, що, якщо товари, роботи, послуги, продукція одного й того самого виду можна підсумувати за їхньою загальною кількістю, є порівняними; безпосередньо підсумувати товари не можна та вони є непорівнюваними, якщо обсяги характеризуються різними видами товарів, продукції, послуг, робіт; таким чином, констатуємо, що це віддзеркалюється тим, що вони мають різну споживчу вартість й різні одиниці виміру, наприклад  $m^3$ , л,  $m^2$ , кг тощо.

Зазначимо, що можуть бути використані формули індивідуальних індексів, які становлять однорідну характеристику змінювання сукупності та які не потребують підсумування елементів цієї сукупності. Таким чином, прикладами визначення цих індексів будуть такі:

– індекс кількості відпрацьованих людино-днів ( $I_T$ ):

$$I_T = \frac{T_1}{T_0},$$

– індекс вартості товарів, робіт, послуг, продукції ( $I_S$ ):

$$I_S = \frac{S_1}{S_0},$$

– індекс загальних витрат на виробництво, виконання, надання товарів, робіт, послуг, продукції ( $I_B$ )

$$I_B = \frac{B_1}{B_0},$$

де  $T_0, T_1$  – кількість відпрацьованих людино-днів на виробництво, виконання, надання товарів, робіт, послуг, продукції в базисному, або початковому та звітному періодах;

$S_0, S_1$  – вартість товарів, робіт, послуг, продукції відповідно в базисному, або початковому та звітному періодах;

$B_0, B_1$  – загальні витрати на виробництво, виконання, надання товарів, робіт, послуг, продукції відповідно в базисному, або початковому та звітному періодах.

Якщо сукупність неоднорідна, її елементи характеризуються різними одиницями вимірювання та не підлягають підсумуванню. Отже, насамперед варто привести різні види товарів, робіт, послуг, продукції до порівняного виду в процесі побудови того чи іншого зведеного індексу. Констатуємо, що за допомогою **сумірників** можна це здійснити, а вони становлять спеціальні співмножники індексованих величин, при цьому потрібно вказати на те, що кількість товарів, робіт, послуг, продукції, трудомісткість чи собівартості одиниці товару, роботи, послуги, продукції, тариф чи ціна тощо можуть виступати як такі сумірники. Наприклад, якщо відповідний сумірник перемножити на обсяг товарів, робіт, послуг, продукції, отримаємо показники, які можна порівняти у цілому по досліджуваній сукупності, а отже, й їх підсумувати. Різні види товарів, робіт, послуг, продукції для того, щоб їх привести до порівняного виду, потрібно у вигляді *агрегатів* (від лат. «*aggrego*» – «приєдную») представити знаменник і чисельник складного індексу, тобто з'єднання різнорідних елементів. У вигляді суми  $\Sigma$  представляють кожен з цих агрегатів, добуток **індексованої** величини та абсолютного значення



сумірника. Кількість виробленої, виконаних, наданих товарів, робіт, послуг, продукції різних видів у початковому, або базисному  $q_0$  і звітному  $q_1$  періодах є індексованою величиною для загального індексу фізичного обсягу продукції, а фіксовані, порівнювальні, тарифи, або ціни на ці види товарів, робіт, послуг, продукції на рівні початкового, або базисного  $p_0$ , яка дозволяє усунути їх вплив на зміну обсягу товарів, робіт, послуг, продукції та вони становлять сумірник.

Відповідні агрегати, або з'єднання, якраз формуються сумою добутку кількості продукції  $q$  на його сумірник ціну  $p$ :  $\sum q \times p$ . *Агрегатні індекси* становлять створені на їхній основі загальні індекси, де у чисельнику та знаменнику є суми добутків рівнів ознак. Визначення сутності кожного з факторів-співмножників є одним із найважливіших положень використання та побудови загальних індексів, при цьому серед 2 факторів-співмножників виділяють *якісний*, або *інтенсивний* та *об'ємний*, або *кількісний*, або *екстенсивний*. Таким чином, ціна, яка помножена на кількість реалізованих товарів, робіт, послуг, продукції в натуральному вигляді  $p \times q$  становить *вартість продукції*, де « $q$ » – показник екстенсивний, а « $p$ » – інтенсивний. Створення, або побудову загальних індексів виконують за таким правилом виходячи з розглянутого вище: *в індексах динаміки кількісних, або екстенсивних показників сумірники фіксуються на рівні базисного періоду, а в індексах динаміки якісних, або інтенсивних показників ваги – звітного, тобто екстенсивні фактори-співмножники фіксуються на рівні звітного періоду, а інтенсивні – базисного*. Все це говорить про те, що під час побудови загальних індексів різну роль відіграє кожний з незмінних співмножників:

- у ролі ваги виступає кількісний, або екстенсивний показник, якщо він є незмінним;
- сумірником є якісний, або інтенсивний, показник, за умови того, що він є незмінним.

За цієї умови загальні індекси мають такий вигляд:

- загальний індекс фізичного обсягу реалізації товарів, робіт, послуг, продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0};$$

- загальний індекс цін:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1};$$

– загальний індекс собівартості товарів, робіт, послуг, продукції:

$$I_z = \frac{\sum z_1 \times q_1}{\sum z_0 \times q_1}.$$

Загальний індекс вартості обсягу товарів, робіт, послуг, продукції можемо отримати за умови порівняння вартості товарів, робіт, послуг, продукції початкового, або базисного та звітного періодів:

$$I_{\text{цр}} = \frac{\sum q_1 \times p_1}{\sum q_0 \times p_0}.$$

Як добуток загального індексу фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції  $I_q$  та загального індексу цін  $I_p$  також можна подати цей індекс:

$$I_{\text{цр}} = I_q \times I_p.$$

Таким чином, констатуємо, що він відображає, у скільки разів вартість товарів, робіт, послуг, продукції звітного періоду підвищилася відносно базисного, одночасно з цим відмітимо, що абсолютний приріст вартості товарів, робіт, послуг, продукції за аналізований період знаходиться, як різниця між чисельником і знаменником цього індексу:  $\sum q_1 \times p_1 - \sum q_0 \times p_0$ . Цей індекс віддзеркалює зміну вартості товарів, робіт, послуг, продукції під впливом певних факторів, до яких віднесемо:

– зміни фізичного обсягу продажу окремих видів товарів, робіт, послуг, продукції;

– зміни цін, за якими їх реалізували, виконували, надавали.

Виявлення впливу кожного з цих факторів на загальну зміну вартості товарів, робіт, послуг, продукції характеризується завдання індексного методу. Наведені вище загальні індекси фізичного обсягу реалізації товарів, робіт, послуг, продукції  $I_q$  і індекс цін  $I_p$  обчислюють для цієї мети. Отже, індекс фізичного обсягу реалізації товарів, робіт, послуг, продукції характеризує, у скільки разів вартість товарів, робіт, послуг, продукції звітного періоду підвищилася відносно базисного в результаті зміни кількості проданих, наданих, виконаних товарів, робіт, послуг, продукції, разом із тим абсолютний приріст вартості товарів, робіт, послуг, продукції внаслідок зміни кількості реалізованих товарів за досліджуваній період розраховується, як різниця між чисельником і знаменником цього індексу:  $\sum q_1 \times p_0 - \sum q_0 \times p_0$ .

Так само загальний індекс цін відображає, у скільки разів вартість реалізації товарів, робіт, послуг, продукції звітного періоду підвищилася відносно базисного унаслідок зміни цін на товари, роботи, послуги, продукцію, разом з цим абсолютний приріст вартості товарів, робіт, послуг, продукції

внаслідок зміни цін обчислюється шляхом знаходження різниці між чисельником і знаменником цього індексу:  $\sum p_1 \times q_1 - \sum p_0 \times q_1$ .

Найбільш розповсюдженим є агрегатний спосіб вираження загальних індексів у бізнес-статистичному аналізі, проте в окремих випадках використовується й інший спосіб їхнього обчислення, або середньозважених індексів. Коли вихідні, або первинні дані не дають змоги розрахувати загальний агрегатний індекс, звертаються до вибору тієї чи іншої форми індексу, одночасно існують такі форми середньозважених індексів, як: середньогармонічна та середньоарифметична. Середньогармонічним індексом здебільшого можна скористатися під час індексування якісних показників, наприклад, цін, а середньоарифметичним – кількісних показників, наприклад, фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції. На прикладі індексу фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції варто розглянути перетворення агрегатного індексу у середньоарифметичний. Наприклад, стає очевидним, що  $q_1 = i_q \times q_0$  випливає з формули індивідуального індексу

фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції ( $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ).

Якщо замість  $q_1$  підставимо величину  $i_q \times q_0$ , яка йому дорівнює у чисельник агрегатного індексу фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції, отримаємо середньоарифметичний індекс фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{\sum i_q \times q_0 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0}.$$

Виходячи з попередньої формули, ми отримаємо формулу середньоарифметичної  $\bar{x} = \frac{\sum x \times y}{\sum y}$ , агрегуючи її з індивідуальних індексів фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції  $x = i_q$ , які зважені за вартістю реалізованих товарів, робіт, послуг, продукції базисного періоду  $y = q_0 \times p_0$ .

Також можна в середньогармонічний індекс перетворити агрегатний індекс фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції, для цього застосуємо формулу індивідуального індексу товарів, робіт, послуг, продукції  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ,

а отже,  $q_0 = \frac{q_1}{i_q}$ . Якщо чисельник агрегатного індексу фізичного обсягу товарів,

робіт, послуг, продукції залишити без змін, а в його знаменнику  $q_0$  замінити на

$\frac{q_1}{i_q}$ , то отримаємо таку формулу середньогармонічного індексу фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum \frac{q_1 \times p_0}{i_q}}$$

Так само потрібно вирішити це питання й відносно загального агрегатного індексу цін  $I_q = \frac{\sum P_1 \times q_1}{\sum P_0 \times q_1}$ . Насамперед, відмітимо, що  $P_1 = i_p \times P_0$

проявляється з формули індивідуального індексу цін  $i_p = \frac{P_1}{P_0}$ . Знаменник агрегатного індексу цін залишимо без змін, а у його чисельнику  $P_1$  замінимо на вираз  $i_p \times P_0$ , а отже, тоді отримаємо формулу середньоарифметичного індексу, який буде подано такою формулою:

$$I_q = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1} = \frac{\sum i_p \times p_0 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1}$$

Цей індекс становить середньоарифметичну  $\bar{X} = \frac{\sum X \times Y}{\sum Y}$ , у якій вагою є вартість товарів, робіт, послуг, продукції звітного періоду у цінах базисного періоду  $Y = P_0 \times q_1$ , а індивідуальний індекс цін  $i_p$  виступає осереднювальною величиною.

Констатуємо, щоб отримати середньогармонічний індекс цін на основі його агрегатного виду, необхідно чисельник агрегатного індексу залишити без змін, а в його знаменнику вираженням  $\frac{P_1}{I_p}$  змінити  $P_0$ , яке віддзеркалюється з

формули індивідуального індексу цін  $i_p = \frac{P_1}{P_0}$ . Відповідно до цього формула середньогармонічного індексу цін у цьому випадку буде прописана так:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum \frac{p_1 \times q_1}{i_p}}$$

Зазначимо, що обґрунтований вище індекс відображає середньогармонічну  $\bar{x} = \frac{\sum z}{\sum \frac{z}{x}}$ , у якій вагою є вартість товарів, робіт, послуг, продукції звітного періоду  $z = p_1 \times q_1$ , а індивідуальний індекс цін  $x = i_p$  характеризує величину осереднювальну.

### 3.2.3 Системи взаємопов'язаних індексів

Зазначимо, що в динаміці необхідно порівнювати в процесі виконання бізнес-аналітичного і статистичного аналізу суспільних явищ певні *інтенсивні показники*, такі як середня продуктивність праці, середня заробітна плата, середня собівартість одиниці товарів, робіт, послуг, продукції, середня ціна, або тариф тощо. Варто відмітити, що кількість окремих варіант сукупності, тобто зміна складу досліджуваної сукупності, явища та значення ознаки, яку осереднюють, впливають на динаміку середньої величини. За допомогою системи взаємозалежних індексів, а саме загальних індексів середніх величин оцінюється вплив кожного з цих факторів на зміну досліджуваного інтенсивного, середнього показника. При цьому ці індекси формують індексну систему, яка для якісних, або інтенсивних показників може бути виражена такими індексами:

- 1) індекс змінного складу  $I_x^{zc}$ ,
- 2) індекс постійного, або фіксованого складу  $I_x^{п,фс}$ ,
- 3) індекс структурних зрушень  $I_x^{сз}$ ,

де  $x$  – вид розглядуваної ознаки, тобто продуктивність праці, собівартість, ціна, або тариф тощо.

Зазначимо, що динаміка зміни середньої собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції для групи підприємств, які виробляють, виконують, надають один і той саме вид товарів, робіт, послуг, продукції, які приймаємо за основу, варто досліджувати за допомогою наведеної вище системи індексів, а отже, сформована система взаємопов'язаних індексів у цьому випадку для індексів собівартості товарів, робіт, послуг, продукції змінного та постійного, або фіксованого складу, структурних зрушень буде подано так:

а) відображає, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції в цілому по ряду підприємств у звітному періоді порівняно з базисним відповідно до змін у собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві та

структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва, виконання, надання товарів, робіт, послуг, продукції та становить **індекс собівартості товарів, робіт, послуг, продукції змінного складу**  $I_z^{3C}$  :

$$I_z^{3C} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\frac{\sum z_1 \times q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum z_0 \times q_0}{\sum q_0}} = \frac{\sum z_1 \times d_1}{\sum z_0 \times d_0},$$

де  $\bar{z}_0, \bar{z}_1$  – середня собівартість одиниці товарів, робіт, послуг, продукції загалом по групі підприємств відповідно базисного та звітного періодів, при цьому розраховується за формулою середньозваженої арифметичної, де як вагами приймають випуск товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві в натуральному вираженні, а варіантами – індивідуальні рівні собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві;

$z_0, z_1$  – собівартість одиниці товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві відповідно базисного та звітного періодів;

$q_0, q_1$  – обсяг виробленої товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві відповідно у базисному та звітному періодах;

$d_0, d_1$  – питома вага кожного підприємства в загальному обсязі товарів, робіт, послуг, продукції по групах підприємств відповідно у базисному та звітному періодах:

$$d_1 = \frac{q_1}{\sum q_1}, d_0 = \frac{q_0}{\sum q_0};$$

б) характеризує, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції в цілому по ряду підприємств у звітному періоді порівняно з базисним шляхом змін у собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції на кожному підприємстві та відображає собою **індекс собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції постійного, або фіксованого складу**  $I_z^{П,ФС}$  :

$$I_z^{П,ФС} = \frac{\frac{\sum z_1 \times q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum z_0 \times q_0}{\sum q_0}} = \frac{\sum z_1 \times d_1}{\sum z_0 \times d_0};$$

в) віддзеркалює, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції в цілому по ряду підприємств у звітному періоді порівняно з базисним шляхом змін у структурі фізичного обсягу виробництва, виконання, надання товарів, робіт, послуг, продукції **індекс середнього рівня собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції структурних зрушень**  $I_z^{C3}$ :

$$I_z^{C3} = \frac{\frac{\sum z_0 \times q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum z_0 \times q_0}{\sum q_0}} = \frac{\sum z_0 \times d_1}{\sum z_0 \times d_0}.$$

Наголосимо, що між обґрунтованими вище індексами собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції змінного складу, постійного, або фіксованого та структурних зрушень розрізняють зв'язок, який допомагає сформулювати таку систему певного взаємозв'язку (рис. 3.4):

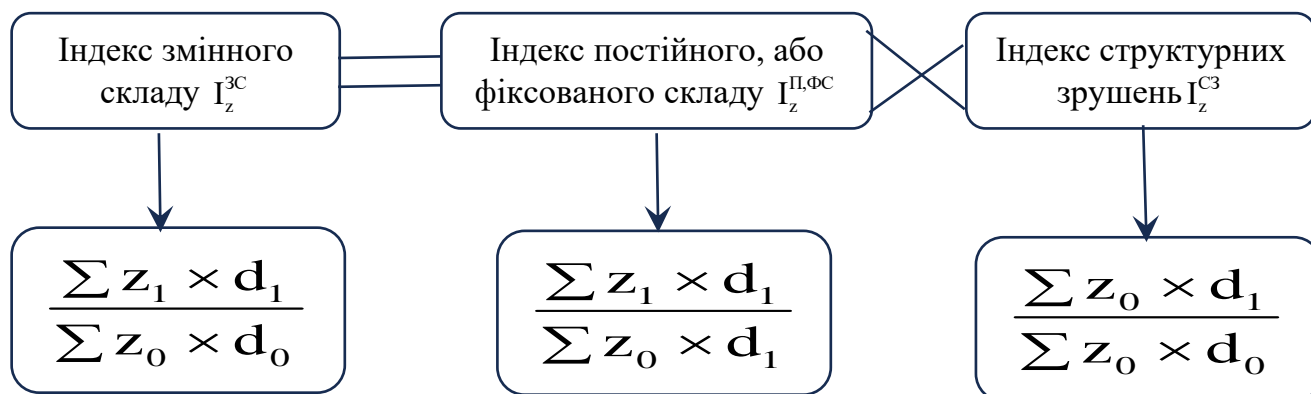


Рисунок 3.4 – Блок-схема взаємозв'язків між індексами собівартості одиниці товарів, робіт, послуг, продукції

Отже, через добуток індексів постійного, або фіксованого складу та структурних зрушень варто охарактеризувати індекс змінного складу. Індекс структурних зрушень становить відношення індексу змінного складу до індексу постійного, або фіксованого складу. Наголосимо, що кожний з індексів – співмножників визначає ступінь впливу відповідної групи факторів на зміну середнього рівня аналізованого інтенсивного показника, особливо віддзеркалюється вплив зовнішніх факторів через структурний фактор, або індекс структурних зрушень, а вплив внутрішньогосподарських факторів – індекс постійного, або фіксованого складу.

Відмітимо, що варто виділити такі індекси *залежно від бази порівняння*:

– якщо порівняти абсолютні дані кожного періоду з даними якого-небудь одного періоду, який обрано за базу порівняння, можна отримати **базисні індекси**;

– якщо порівняти абсолютні дані кожного періоду з даними попереднього періоду – **ланцюгові індекси**.

Потрібно констатувати, що існує певний зв'язок між ланцюговими та базисними індексами, який надає змогу здійснювати перехід від ланцюгових індексів до базисних і навпаки:

1) відповідний ланцюговий індекс можна отримати шляхом ділення поточних базисних індексів на попередній базисний;

2) базисний індекс відповідного періоду отримується шляхом послідовного перемноження ланцюгових індексів.

Констатуємо, що тижневі, місячні, квартальні, річні індекси розрізняються *за періодом їхнього розрахунку*.

Також можна виділити такі індекси, які класифікуються *за видом об'єкта порівняння або характером порівнянь*:

– співвідношенням аналізованих масових явищ у просторі між країнами, регіонами, областями, районами, підприємствами тощо розраховують **територіальні індекси**;

– стан діяльності організацій, або підприємств можна відобразити на цей звітний період відносно до встановленої норми, стандарту, плану та отримана інформація буде мати назву «**планові індекси**»;

– зміну аналізованого явища в часі характеризують **динамічні індекси**.

### 3.2.4 Використання індексного методу в бізнес-аналітичному і статистичному дослідженні

**Приклад 1:** продуктивність праці 1 працівника будівельного підприємства за останні 5 років підвищувалася такими темпами, тобто у відсотках до попереднього року: 1 рік – 102,7 %; 2 рік – 104,1 %; 3 рік – 104,9 %; 4 рік – 106,3 %; 5 рік – 108,5 %. Варто обчислити загальний темп зростання продуктивності праці 1 працівника за розглянутий період у цілому.

**Розв'язання:** для обчислення цієї задачі потрібно застосувати правило взаємозв'язку ланцюгових і базисних індексів, тобто знайти добуток між ланцюговими індексами:

$$1,027 \times 1,041 \times 1,049 \times 1,063 \times 1,085 = 1,293, \text{ або } 129,3\% .$$



Таким чином, відповідно до отриманого результату варто наголосити, що продуктивність праці 1 працівника за розглянутий період у цілому зросла в 1,293 рази, або на 29,3 %.

**Приклад 2:** темпи приросту рівня рентабельності капіталу на торговельному підприємстві склали: у 2 році відносно 1 – 4,2 %, у 3 у порівнянні з 2 – 7,1 %, у 4 відносно 3 – 8,9 %, у 5 стосовно 4 – 10,4 %. Необхідно розрахувати, як змінився рівень рентабельності капіталу на торговельному підприємстві у 5 році відносно 1.

**Розв'язання:** для розрахунку цієї задачі потрібно насамперед визначити ланцюгові індекси, або темпи зростання рівня рентабельності капіталу на торговельному підприємстві та знайти добуток між отриманими результатами.

Ланцюгові індекси, коефіцієнти або темпи зростання рівня рентабельності капіталу на торговельному підприємстві складуть:

- у 2 році  $100 + 4,2 = 104,2$  %, тобто індекс, або коефіцієнт = 1,042 ;
- у 3 році  $100 + 7,1 = 107,1$  %, тобто індекс, або коефіцієнт = 1,071 ;
- у 4 році  $100 + 8,9 = 108,9$  %, тобто індекс, або коефіцієнт = 1,089 ;
- у 5 році  $100 + 10,4 = 110,4$  %, тобто індекс, або коефіцієнт = 1,104 .

Відповідно до отриманих ланцюгових індексів, коефіцієнтів або темпів зростання визначений загальний індекс рівня рентабельності капіталу на торговельному підприємстві буде рівним:

$$1,042 \times 1,071 \times 1,089 \times 1,104 = 1,342, \text{ або } 134,2 \% .$$

Отже, виконавши розрахунки, було встановлено, що рівень рентабельності капіталу на торговельному підприємстві в 5 році відносно 1 збільшився на 34,2 %, тобто  $134,2 - 100 = 34,2$  % .

**Приклад 3:** ціни на акції у квітні скоротилися на 6,7 % відносно березня, у травні знизилися на 4,2 % у порівнянні з квітнем, у червні підвищилися на 6,4 % стосовно травня, а у липні збільшилися на 7,3 % порівняно з попереднім місяцем. Необхідно обчислити, на скільки відсотків у середньому ціни змінювалися щомісячно.

**Розв'язання:** для визначення цієї задачі варто першочерговим у ланцюгові індексні коефіцієнти перетворити відсоткові зміни помісячних цін, при цьому вони складуть:

- у квітні –  $\frac{100 - 6,7}{100} = 0,933$  ;
- у травні –  $\frac{100 - 4,2}{100} = 0,958$  ;
- у червні –  $\frac{100 + 6,4}{100} = 1,064$  ;

$$- \text{у липні} - \frac{100 - 7,3}{100} = 1,073 .$$

За отриманими ланцюговими індексними коефіцієнтами з використанням формули середньгеометричної визначимо необхідний показник:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[4]{0,933 \times 0,958 \times 1,064 \times 1,073} = \sqrt[4]{1,020} = 1,005, \text{ або } 100,5 \% .$$

Відповідно до таблиць<sup>6</sup>, наочно побачимо, що в середньому щомісячні ціни на акції зростали на 0,5 %, тобто  $100,5 - 100 = 0,5 \%$  .

**Приклад 4:** загальний фонд оплати праці робітників готельного підприємства в звітному періоді порівняно з базисним скоротився на 31,1 %, а чисельність робітників за цей період зросла на 12,3 %. У процесі визначення потрібно встановити, як змінилась за цей період середня заробітна плата 1 робітника.

**Розв'язання:** для виконання розрахунку за цими умовами доречно скористатися правилом взаємозв'язку індексів показників і їхніх абсолютних величин. Для цього прикладу взаємозв'язок між нашими показниками буде виглядати так:

$$\begin{array}{l} \text{середня заробітна плата} \\ \text{1 робітника} \end{array} = \frac{\text{фонд оплати праці усіх робітників}}{\text{чисельність робітників}} .$$

Подібно ці показники й взаємопов'язані в індексному вираженні:

$$\begin{array}{l} \text{індекс середньої} \\ \text{заробітної плати} \\ \text{1 робітника} \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{індекс фонду оплати} \\ \text{праці усіх робітників} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{індекс чисельності} \\ \text{робітників} \end{array}} = \frac{100 - 31,1}{100 + 12,3} = \frac{68,9}{112,3} = 0,614, \text{ або } 61,4 \% .$$

Таким чином, спостерігалось зниження середньої заробітної плати 1 робітника готельного підприємства на 38,6 %, тобто  $61,4 - 100 = -38,6 \%$  за період аналізу.

**Приклад 5:** капіталоємність продукції на підприємстві з виробництва енергетичного устаткування за останні 7 років збільшилася на 19,3 %. Варто знайти величину зміни капіталовіддачі основних засобів за цей період.

**Розв'язання:** під час обчислення цієї задачі варто мати на увазі, що взаємозв'язок між поданими показниками виглядає так:

$$\begin{array}{l} \text{індекс капіталовіддачі} \\ \text{основних засобів} \end{array} = \frac{1}{\begin{array}{l} \text{індекс капіталоємності} \\ \text{продукції} \end{array}} = \frac{100}{100 + 19,3} = \frac{100}{119,3} = 0,838, \text{ або } 83,8 \% .$$

<sup>6</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 72, 141.

Отриманні результати свідчать про те, що рівень капіталовіддачі основних засобів за цей період скоротився на 16,2 %, тобто  $83,8 - 100 = -16,2 \%$ , а це говорить, що діяльність підприємств з виробництва енергетичного устаткування відображається негативною стороною.

**Приклад 6:** на основі поданої інформації в таблиці 3.7 потрібно обчислити:

- 1) часткові, або індивідуальні індекси фізичного обсягу продукції, цін та вартості продукції;
- 2) загальні індекси фізичного обсягу продукції, цін та витрат продукції;
- 3) вплив фізичного обсягу продукції та цін на загальну зміну вартості 2 видів продукції.

Таблиця 3.7 – Вихідна інформація, яка необхідна для обчислення певних індексів

Вид продукції	Одиниця вимірювання	Кількість виготовленої продукції (q)		Ціна одиниці продукції, грн (P)		Вартість виготовленої продукції, грн (B)	
		Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
		$q_0$	$q_1$	$P_0$	$P_1$	$B_0 = q_0 \times P_0$	$B_1 = q_1 \times P_1$
А	т	920	1 075	65	70	59 800	75 250
Б	шт	810	869	33	37	26 730	32 153

**Розв'язання:** для аналізу динаміки діагностованих бізнес-аналітичних і статистичних показників за окремими видами продукції необхідно визначити їхні індивідуальні індекси. Вони розраховуються у такий спосіб.

1) індивідуальні індекси фізичного обсягу продукції  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ :

1.1) вид А:  $i_{qA} = \frac{1075}{920} = 1,168$ , або 116,8 %;

1.2) вид Б:  $i_{qB} = \frac{869}{810} = 1,073$ , або 107,3 %.

Отриманні значення 2 індексів говорять про те, що відбувається зростання фізичного обсягу продукції в звітному періоді порівняно з базисним, отже, обсяг продукції виду А за розглянутий період підвищився на 16,8 %, або в 1,168 раза, а виду Б – на 7,3 %, або в 1,073 раза;

2) індивідуальні індекси цін  $i_p = \frac{P_1}{P_0}$  :

2.1) вид А:  $i_{pA} = \frac{70}{65} = 1,077$ , або 107,7 %;

2.2) вид Б:  $i_{pB} = \frac{37}{33} = 1,121$ , або 112,1 %.

Відповідно до результатів розрахунку можна наголосити про те, що ціна на продукцію виду А в звітному періоді відносно базисного зросла на 7,7 %, або в 1,077 раза, а виду Б – на 12,1 %, або в 1,121 раза;

3) індивідуальні індекси вартості продукції  $i_{qp} = \frac{Q_1 \times P_1}{Q_1 \times P_0}$  :

3.1) вид А:  $i_{qpA} = \frac{75250}{59800} = 1,258$ , або 125,8 %;

3.2) вид Б:  $i_{qpB} = \frac{32153}{26730} = 1,203$ , або 120,3 %.

Проаналізувавши індекси вартості продукції за 2 видами, можна дійти висновку, який свідчить, що вона за видом А в звітному періоді відносно базисного підвищилася на 25,8 %, або в 1,258 раза, а виду Б – на 20,3 %, або в 1,203 раза.

Якщо перемножити індекс фізичного обсягу продукції на індекс цін, отримаємо індекс вартості продукції, та цей розрахунок буде представляти їх певний взаємозв'язок між визначеними індивідуальними індексами:

$$i_{qpA} = i_{qA} \times i_{pA} = 1,168 \times 1,077 = 1,258, \text{ або } 125,8 \%;$$

$$i_{qpB} = i_{qB} \times i_{pB} = 1,073 \times 1,121 = 1,203, \text{ або } 120,3 \%.$$

Загальні індекси розраховують для узагальнюючого дослідження динаміки аналізованих показників взагалі для 2 видів продукції, при цьому потрібно наголосити на тому, що для вирішення цієї мети варто скористатися агрегатними формулами індексів.

У цьому випадку загальний індекс вартості продукції обчислюють за такою формулою:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 \times p_1}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{1075 \times 70 + 869 \times 37}{920 \times 65 + 810 \times 33} = \frac{75\,250 + 32\,153}{59\,800 + 26\,730} = \frac{107\,403}{86\,530} = 1,241, \text{ або } 124,1 \%.$$

Бачимо, що у звітному періоді відносно базисного загальна вартість 2 видів продукції зросла на 24,1 %, або в 1,241 раза, при цьому констатуємо, що така тенденція зміни відбулася завдяки 2 факторам, якими є фізичний обсяг продукції та її ціна.

Визначити абсолютний приріст вартісного обсягу продукції за розглянутий період можна шляхом знаходження різниці між чисельником і знаменником наведеного індексу:

$$\pm\Delta_{qr,B} = \sum q_1 \times p_1 - \sum q_0 \times p_0 = 107\,403 - 86\,530 = 20\,873 \text{ грн.}$$

Зазначимо, що визначивши загальні індекси фізичного обсягу продукції та цін, можна обчислити зміну вартості продукції безпосередньо за вище розглянутими факторами.

Загальний індекс фізичного обсягу продукції, у якому продукція звітного та базисного періодів оцінена в єдиних цінах, визначають за такою формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{1\,075 \times 65 + 869 \times 33}{920 \times 65 + 810 \times 33} = \frac{69\,875 + 28\,677}{59\,800 + 26\,730} = \frac{98\,552}{86\,530} = 1,139, \text{ або } 113,9\%.$$

Отримана величина свідчить про те, що вартісний обсяг продукції у звітному періоді відносно базисного збільшився на 13,9 %, або в 1,139 раза завдяки підвищенню фізичного обсягу продукції.

Знайшовши різницю між чисельником і знаменником загального індексу фізичного обсягу продукції, можна говорити про обчислений абсолютний приріст вартісного обсягу продукції внаслідок підвищення фізичного обсягу:

$$\pm\Delta_{qr,B_q} = \sum q_1 \times p_0 - \sum q_0 \times p_0 = 98\,552 - 86\,530 = 12\,022 \text{ грн.}$$

За допомогою загального індексу цін можна встановити вплив цінового фактора на зміну вартісного обсягу продукції, використавши таку формулу:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1} = \frac{70 \times 1\,075 + 37 \times 869}{65 \times 1\,075 + 33 \times 869} = \frac{75\,250 + 32\,153}{69\,875 + 28\,677} = \frac{107\,403}{98\,552} = 1,090, \text{ або } 109,0\%.$$

Відмітимо, що за результатами розрахунку вартісний обсяг продукції шляхом зміни цін підвищився на 9,0 %, або в 1,090 раза.

Внаслідок збільшення цін абсолютний приріст вартісного обсягу продукції складе:

$$\pm\Delta_{qr,B_p} = \sum p_1 \times q_1 - \sum p_0 \times q_1 = 107\,403 - 98\,552 = 8\,851 \text{ грн.}$$

Обчислені загальні індекси між собою пов'язані такою рівністю:

$$I_{qr,B} = I_q \times I_p = 1,139 \times 1,090 = 1,242, \text{ або } 124,2\%.$$

Аналогічний зв'язок існує й між абсолютними приростами досліджуваних показників:

$$\pm\Delta_{qr,B} = \pm\Delta_{qr,B_q} + \pm\Delta_{qr,B_p} = 12\,022 + 8\,851 = 20\,873 \text{ грн.}$$

Виконавши всі обчислення, можна констатувати про те, що вартісний обсяг продукції в цілому за аналізований період підвищився на 24,2 %, або в 1,242 раза, або на 20 873 грн, особливо в результаті збільшення фізичного обсягу продукції на 13,9 %, або в 1,139 раза, або на 12 022 грн і зростання цін на 9,0 %, або в 1,090 раза, або на 8 851 грн.

**Приклад 7:** у базисному періоді обсяг виробництва продукції виду: А склав 627 тис. грн, Б – 671 тис. грн, а В – 709 тис. грн. Крім цього, також відомо проте, що у звітному періоді реалізація продукції виду: А підвищилася на 17,3 %, Б скоротилася на 12,7 %, а В зросла на 18,9 %. Варто обчислити загальний індекс фізичного обсягу продукції.

**Розв'язання:** для розв'язання такого типу задач доречно скористатися формулою середньоарифметичного індексу фізичного обсягу продукції  $I_q$ :

$$I_q = \frac{\sum i_q \times q_0 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{1,173 \times 627 + 0,873 \times 671 + 1,189 \times 709}{627 + 671 + 709} = \frac{2164}{2007} = 1,078, \text{ або } 107,8\%,$$

де  $i_q$  – індивідуальні індекси продукції відповідно продукції виду:

$$A - \frac{100 + 17,3}{100} = 1,173; \quad B - \frac{100 - 12,7}{100} = 0,873; \quad B - \frac{100 + 18,9}{100} = 1,189;$$

$q_0 \times p_0$  – обсяг виробництва продукції базисного періоду відповідно виду: А – 627 тис. грн; Б – 671 тис. грн; В – 709 тис. грн.

У результаті виконаного розрахунку можна говорити про те, що обсяг виробництва продукції в звітному періоді відносно базисного збільшився на 7,8 %, тобто  $107,8 - 100 = 7,8\%$ , або на 1,078 раза, або на 157 тис. грн, тобто  $2164 - 2007 = 157$  тис. грн.

**Приклад 8:** у звітному періоді виручка від реалізації виробу: А була рівною 1 079 тис. грн; Б – 1 578 тис. грн; В – 1 736 тис. грн. Крім цього, також відомо про те, що порівняно з базисним періодом ціни на виріб: А – збільшилися на 12,4 %; Б – підвищилися на 16,5 %; В – зменшилися на 7,7 %. Необхідно розрахувати, як зміна цін на вироби вплинула на загальну вартість досліджуваних виробів?

**Розв'язання:** для того, щоб знайти відповідь на це питання, необхідно обчислити середньогармонічний загальний індекс цін за такою формулою:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum \frac{p_1 \times q_1}{i_p}} = \frac{1079 + 1578 + 1736}{\frac{1079}{1,124} + \frac{1578}{1,165} + \frac{1736}{0,923}} = \frac{4393}{4195} = 1,047, \text{ або } 104,7\%,$$

де  $i_p$  – індивідуальні індекси цін відповідно виробу: А –  $\frac{100 + 12,4}{100} = 1,124$ ;

$$B - \frac{100 + 16,5}{100} = 1,165; \quad B - \frac{100 - 7,7}{100} = 0,923;$$

$p_1 \times q_1$  – вартість реалізованої продукції у звітному періоді відповідно виробу А – 1 079 тис. грн; Б – 1 578 тис. грн; В – 1 736 тис. грн.

Відповідь на це питання за результатами визначення полягає в тому, що вартість реалізованої продукції в цілому виробів А, Б і В у звітному періоді

стосовно базисного під впливом зміни цін зросла на 4,7 %, тобто  $104,7 - 100 = 4,7 \%$ , або на 1,047 раза, або на 198 тис. грн, тобто  $4\,393 - 4\,195 = 198$  тис. грн.

**Приклад 9:** на підставі інформації, яка згрупована у таблиці 3.8, необхідно обчислити індекси продуктивності праці 1 робітника змінного і постійного або фіксованого складу та структурних зрушень.

Таблиця 3.8 – Вихідна інформація для визначення індексів продуктивності праці 1 робітника

Дільниці підприємства	Продуктивність праці 1 робітника, штук		Чисельність працівників, осіб		Структура робітників, %	
	базисний період ( $V_0$ )	звітний період ( $V_1$ )	базисний період ( $T_0$ )	звітний період ( $T_1$ )	базисний період ( $d_0$ )	звітний період ( $d_1$ )
№ 1	40	44	40	50	33,3	40,0
№ 2	30	35	80	75	66,7	60,0

Обчислимо індекс продуктивності праці 1 робітника змінного складу за наступною формулою:

$$I_V^{зс} = \frac{\bar{V}_1}{V_0} = \frac{\sum V_1 \times T_1}{\sum V_0 \times T_0} = \frac{44 \times 50 + 35 \times 75}{40 \times 40 + 30 \times 80} = \frac{4825}{4000} = \frac{38,6}{33,3} = 1,159, \text{ або } 115,9 \%$$

Подібний результат можна отримати й при визначенні агрегатного індексу продуктивності праці 1 робітника, який обчислюється шляхом перетворення розглянутої вище формули, при цьому  $d_1 = \frac{T_1}{\sum T_1}$ ;  $d_0 = \frac{T_0}{\sum T_0}$ :

$$I_V^{зс} = \frac{\sum d_1 \times V_1}{\sum d_0 \times V_0} = \frac{0,4 \times 44 + 0,6 \times 35}{0,333 \times 40 + 0,667 \times 30} = \frac{38,6}{33,3} = 1,159, \text{ або } 115,9 \%$$

Встановлено, що продуктивність праці 1 робітника в цілому по 2 дільницях у звітному періоді порівняно з базисним зросла на 7,3 %, тобто  $115,9 - 100 = 15,9 \%$ , або на 1,159 раза. Таке збільшення відбулося шляхом зміни 2 факторів, до яких віднесемо: підвищення абсолютної величини продуктивності праці 1 робітника на певних дільницях; зміни структури робітників, тобто зміни на певних дільницях їхньої питомої ваги.

Для розрахунку ступеня впливу кожного чинника окремо на загальну зміну середньої продуктивності праці 1 робітника, доречно обчислити 2 індекси, такі як: індекс продуктивності праці 1 робітника постійного, або фіксованого складу, тобто індекс продуктивності праці 1 робітника на певних дільницях; індекс продуктивності праці 1 робітника структурних зрушень. Відмітимо, що для того, щоб прибрати вплив зміни структури чисельності

робітників на динаміку середньої продуктивності праці 1 робітника, розрахуємо для 2 періодів середні величини продуктивності праці 1 робітника за тієї самої структури робітників звітного періоду, тут  $\bar{P}_{\text{умов}} = \frac{\sum V_0 \times T_1}{\sum T_1}$  :

$$I_V^{\text{п.фс}} = \frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_{\text{умов}}} = \frac{\frac{\sum V_1 \times T_1}{\sum T_1}}{\frac{\sum V_0 \times T_1}{\sum T_1}} = \frac{44 \times 50 + 35 \times 75}{40 \times 50 + 30 \times 75} = \frac{4825}{4250} = \frac{38,6}{34,0} = 1,135, \text{ або } 113,5 \%$$

$$\text{або } I_V^{\text{п.фс}} = \frac{\sum V_1 \times d_1}{\sum V_0 \times d_1} = \frac{44 \times 0,4 + 35 \times 0,6}{40 \times 0,4 + 30 \times 0,6} = \frac{38,6}{34} = 1,135, \text{ або } 113,5 \%$$

Цей індекс свідчить про зростання середньої продуктивності праці 1 робітника завдяки зміні продуктивності праці на певних ділянках, і воно було рівним 13,5 %, тобто  $113,5 - 100 = 13,5 \%$  , або 1,135 раза.

Індекс структурних зрушень розраховується за такою формулою:

$$I_V^{\text{сз}} = \frac{\bar{V}_{\text{умов}}}{\bar{V}_0} = \frac{\frac{\sum V_0 \times T_1}{\sum T_1}}{\frac{\sum V_0 \times T_0}{\sum T_0}} = \frac{40 \times 50 + 30 \times 75}{40 \times 40 + 30 \times 80} = \frac{4250}{4000} = \frac{34,0}{33,3} = 1,021, \text{ або } 102,1 \%$$

$$\text{або } I_V^{\text{сз}} = \frac{\sum d_1 \times V_0}{\sum d_0 \times V_0} = \frac{0,4 \times 40 + 0,6 \times 30}{0,333 \times 40 + 0,667 \times 30} = \frac{34,0}{33,3} = 1,021, \text{ або } 102,1 \%$$

Цей індекс свідчить про збільшення середньої продуктивності праці 1 робітника шляхом підвищення частки робітників, тобто поліпшення структури чисельності робітників, і воно склало 2,1 %, тобто  $102,1 - 100 = 2,1 \%$  , або 1,021 раза.

Зазначимо, що обчислені всі індекси мають певний взаємозв'язок між собою, та рівність виглядає певним чином:

$$I_V^{\text{сз}} = I_V^{\text{п.фс}} \times I_V^{\text{сз}} = 1,135 \times 1,021 = 1,159, \text{ або } 115,9 \%$$

Констатуємо, що в остаточному підсумку загальне зростання середньої продуктивності праці 1 робітника в цілому загалом по 2 ділянках спричинено підвищенням продуктивності праці 1 робітника на певних ділянках на 13,5 %, тобто  $113,5 - 100 = 13,5 \%$  , або на 1,135 раза та поліпшенням структури чисельності робітників, тобто збільшенням частки робітників, у яких є значніший рівень продуктивності праці 1 робітника на 2,1 %, тобто  $102,1 - 100 = 2,1 \%$  , або на 1,021 раза.

#### Питання для самоперевірки

1. Що називається індексом в бізнес-аналізі і статистиці?
2. Які завдання можна вирішити за допомогою індексів?



3. Що становлять загальні, групові та індивідуальні індекси?
4. Що таке ваги, або сумірники та індексовані величини?
5. Як визначити індивідуальні індекси вартості товарів, робіт, послуг, продукції, цін і фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції?
6. Як розраховують ланцюгові та базисні індекси?
7. Як пов'язані між собою ланцюгові та базисні індекси?
8. Які правила побудови агрегатних індексів?
9. Як визначити загальні індекси цін і фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції?
10. Як пов'язані між собою індекси вартості товарів, робіт, послуг, продукції, цін і фізичного обсягу товарів, робіт, послуг, продукції?
11. Як пов'язані між собою абсолютні величини бізнес-аналітичних і статистичних показників і їхні індекси?
12. Що становлять загальні середньогармонічні та середньоарифметичні індекси?
13. Що відображають індекси структурних зрушень, постійного, або фіксованого та змінного складу?
14. Як пов'язані між собою індекси структурних зрушень, постійного, або фіксованого та змінного складу?

### 3.3 Вибірковий метод

#### 3.3.1 Суть, значення та переваги вибіркового спостереження

**Вибіркове спостереження** у практиці бізнес-аналітичних і статистичних досліджень з усіх видів несучільного спостереження значне використання та підтвердження отримало саме воно. **Вибірковим методом** називають сукупність методів математичної статистики, які використовуються під час проведення вибіркового спостереження для формування та аргументування висновків. Наголосимо, що це такий вид несучільного спостереження, за якого проводиться дослідження не всіх елементів сукупності, а відібраної її частини тільки за певних умов, й називають **вибірковим спостереженням**. **Генеральною** називають ту сукупність, з якої обирають елементи для дослідження, а **вибірка**, або **вибірковою** – обрано для дослідження. Оцінка відповідних характеристик генеральної сукупності розглядаються, як бізнес-аналітичні і статистичні характеристики вибіркової сукупності. Для контролю та діагностування громадської думки, якості продукції, для дослідження цін на ринках, заробітної плати, домогосподарств населення, його житлових умов тощо широко використовується вибіркове дослідження. Відмітимо, що для

наочного подання суттєвих переваг науково організованого вибіркового спостереження перед суцільним скористаємося рисунком 3.5.

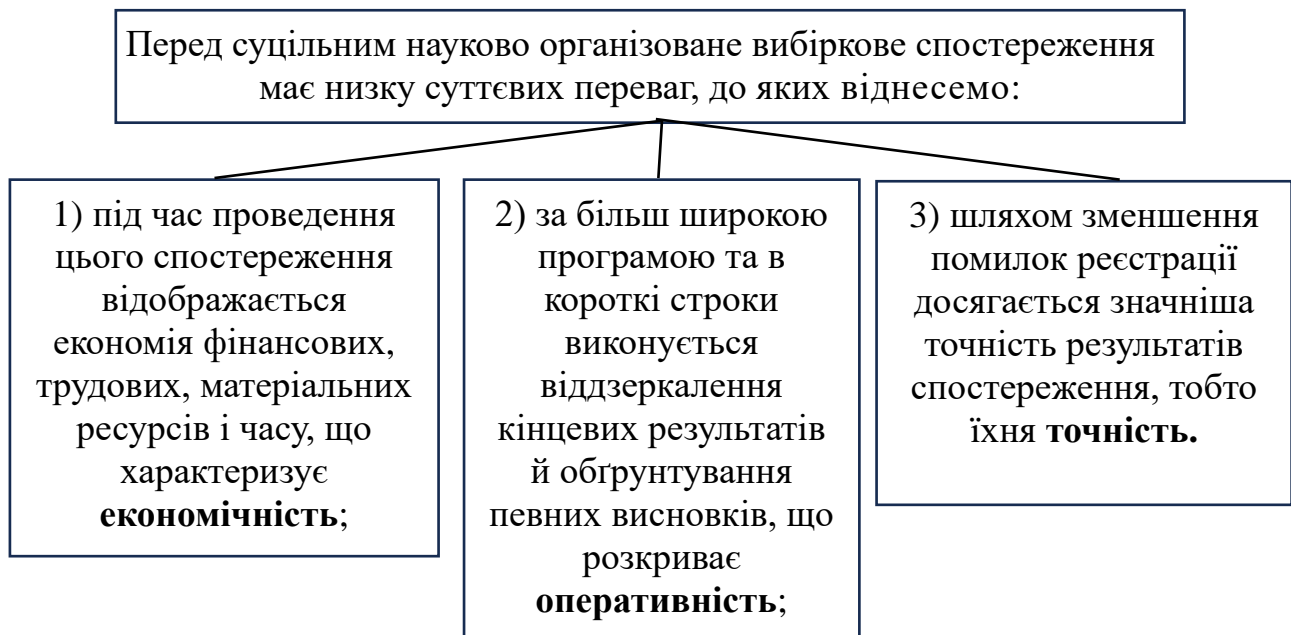


Рисунок 3.5 – Блок-схема суттєвих переваг науково організованого вибіркового спостереження перед суцільним

Охарактеризувати масове явище в цілому через вивчення частини спеціально відібраних одиниць досліджуваної сукупності дозволяє вибіркового метод. Зазначимо, що отримати достовірні відомості, які цілком придатні для практичного застосування, можливо шляхом правильної організації вибіркового спостереження, що відображається практично-теоретичною складовою вибіркового методу. Відносними та середніми узагальнюючими показниками відображаються результати вибіркового спостереження. **Генеральними** називають узагальнюючі показники генеральної сукупності, наприклад, дисперсія, частка, середня та ін., а **вибірквими** є відповідні узагальнюючі показники вибіркової сукупності. Тільки частина одиниць генеральної сукупності обстежується під час вибіркового спостереження, а отже, варто говорити про те, що характеристики вибіркової сукупності зазвичай мають відмінність порівняно з характеристиками генеральної сукупності. **Помилкою репрезентативності, або помилкою вибірки** називають знаходження різниці між узагальнюючими показниками генеральної та вибіркової сукупності.

Відмітимо, що отримання розглянутих вище вибірквих характеристик, що обґрунтовують якомога точніше характеристики генеральної сукупності, тобто відображали помилки репрезентативності, які найменші, та це все розкриває одне з головних завдань вибіркового методу. Принцип строгої

випадковості покладено в основу вибірки, завдяки його охарактеризується її об'єктивність, а також можливо окреслити межі її похибок й отримати достовірну інформацію для подання всієї сукупності явищ. Для вибіркового спостереження вибірку елементів виконують такими способами:

I) вибірка є **повторною**, за умов того, що кожна вже раніше обрана одиниця може бути включена до генеральної сукупності та бере участь у повторному відборі; через недоцільності та іноді й неможливості повторного обстеження на практиці цей спосіб відбору є обмеженим;

II) вибірка є **безповторною**, за умов того, коли 1 раз обрану одиницю для дослідження в генеральну сукупність знову не повертають й вона не бере участі в наступних обраннях, наприклад, народження людини, розіграш лотереї тощо; часто застосовується на практиці цей спосіб відбору та відображається надійністю вибірки, а також підвищеним ступенем точності.

### 3.3.2 Різновиди вибірок

Відмітимо, що *різновиди вибіркового спостереження, або вибірки у* бізнес-аналітичній і статистичній практиці характеризуються таким:

1) цей вид характеризує те, що всі одиниці генеральної сукупності мають однакову можливість потрапити в досліджувану вибірку сукупність, або групу (сукупність), отримав назву **простої випадкової вибірки**; використовуючи таблиці випадкових чисел, або жеребкування здійснюється відбір одиниць, наприклад, тираж виграшів грошово-речової лотереї, за умов якого всі номери лотерейних білетів, які були випущені, кладуть в урну та ретельно виконують їхнє перемішування, потім витягують заздалегідь визначену кількість виграшних номерів;

2) цей різновид простої випадкової вибірки полягає в тому, що у певному порядку, наприклад, за розміщенням у просторі, часом реалізації продукції, алфавітом і ін. розташовують всі одиниці генеральної сукупності, а потім кожну 2, 3, 4, 5, 10-ту і т. д. одиницю обирають для дослідження залежно від обсягу вибірки; це називається **систематичною, або механічною вибіркою**; при цьому наголосимо на тому, що дуже часто використовують таку вибірку для відбору підприємств у процесі виконуваного дослідження та для контролю якості продукції тощо;

3) досліджувану генеральну сукупність ділять на частини, які утворюють однорідні зони, райони чи групи, а потім з кожної групи обирають випадково певну кількість одиниць, що дорівнює пропорційно частці конкретної групи в загальній сукупності; це становить **районовану, або типову вибірку**;

у результаті цього вибірка відображається більшою надійністю та відслідковується наявністю певних переваг відносно попередніх;

4) сутність цієї вибірки характеризується тим, що з генеральної сукупності обираються не окремі одиниці, а цілі гнізда, серії, групи механічним, або випадковим методом й у обраних гніздах, серіях, групах досліджуються без винятку всі одиниці. Вона отримала назву **гніздової, або серійної, або групової вибірки**;

5) вибірка, у якій виконують комбінування 2 або кілька різновидів вибірок, наприклад, можна провести комбінування гніздової, або серійної, або групової вибірки з власне випадковою, при цьому варто наголосити на тому, що насамперед розділяють генеральну сукупність на гнізда, серії, групи, а після цього виконують випадкове обрання одиниць з кожного гнізда, серії, групи. Вона називається **комбінованою вибіркою**;

б) вибірку, яка поєднує різні схеми вибіркового методу, відповідно до того, як змінюється одиниця відбору за послідовного проведення кількох вибірок, називають **ступеневою вибіркою**, водночас варто її поділяти на:

6.1) у процесі проведення цієї вибірки кожна обрана одиниця зразу підлягає вивченню та характеризує собою *одноступінчасту, або одноступеневу вибірку*; за власне простої випадкової вибірки так досліджують одиниці вибіркової сукупності; як одноступінчасту, або одноступеневу можна розглядати серійну вибірку, де у випадково обраних гніздах, серіях, групах генеральної сукупності виконують повний опис усіх одиниць, які включено до них;

6.2) проводячи цю вибірку, передусім виконують обрання з генеральної сукупності окремих груп, а після цього з обраних груп утворюють вибірку 2, 3 і т.д. порядку, яку й діагностують; вона відображає собою *багатоступінчасту, або багатоступеневу*;

7) несущільне бізнес-аналітичне і статистичне спостереження, під час якого вибірковою сукупністю сформовано з порівняно невеликої кількості одиниць генеральної сукупності; його називають **малою вибіркою**; розмір цієї вибірки здебільшого не перевищує 30 одиниць та може досягати 45 одиниць<sup>7</sup>;

8) сутність цього методу розкривається шляхом фіксації окремих елементів процесу досліджуваного явища на певні задалегідь визначені моменти часу та називається **моментним вибором, або методом моментних спостережень, або моментним спостереженням**; під час вивчення

---

<sup>7</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 72, 141.

застосування часу роботи устаткування, або робочого часу робітниками використовують цей вид спостереження; фіксують у кожний момент дослідження, чи перебував верстат чи робітник у стані роботи, а якщо ні, то з яких причин. Наприкінці дослідження бізнес-аналітик і статистик обґрунтовує величину частки відміток за кожним видом, або станом витрат часу в загальному розмірі спостережень. Безповторними та повторними можуть бути всі види відбору, крім механічного, оскільки він завжди є безповторний.

### 3.3.3 Основні характеристики вибіркового спостереження

Наголосимо на тому, що від мети вибіркового спостереження, можливостей його організації та проведення залежить використання того чи іншого способу формування вибіркової сукупності. Про показники генеральної сукупності з певною ймовірністю надає уявлення вибірка сукупність, яка має пізнавальне значення. Помилки репрезентативності виникають під час вибіркового спостереження про, що вже зазначалося раніше. Вони можуть бути таких видів:

– цей різновид помилок репрезентативності проявляється шляхом виявлення порушення принципів проведення вибіркового спостереження, вони мають тенденційний характер відхилення величини досліджуваної ознаки в бік її зниження, або зростання. Вони називаються **систематичними помилками репрезентативності**;

– зумовлюються тим, що вибірка сукупність не відтворює точно відносні та середні показники генеральної сукупності. Отримали назву **випадкових помилок репрезентативності**.

Випадкові помилки репрезентативності усунути неможливо під час організації вибіркового спостереження, а уникнути систематичних помилок дуже важливо. Наголосимо, що завдання обґрунтовується, тим що варто максимально наблизити до показників генеральної сукупності показники вибіркової сукупності та віднайти можливі межі відхилень цих показників, тобто визначити помилку вибірки, яка обчислюється з врахуванням певних формул. Таким чином, потрібно для вирішення цієї мети розглянути головні умовні позначення бізнес-аналітичних і статистичних характеристик, якими ми скористаємося при розрахунку помилок вибіркового спостереження:

- $N$  – кількість одиниць генеральної сукупності;
- $n$  – кількість одиниць вибіркової сукупності;
- $\bar{X}$  – генеральна середня сукупності;
- $x$  – вибірка середня;
- $p$  – генеральна частка;

- $w$  – вибіркова частка;
- $\delta^2$  – середній квадрат відхилень у вибірці, або дисперсія;
- $\delta$  – середнє квадратичне відхилення;
- $\mu$  – середня помилка вибірки;
- $t$  – коефіцієнт довіри;
- $\Delta$  – гранична помилка вибірки.

Обчислення помилок вибіркового спостереження для питомої ваги, або частки ознаки, яка вивчається, та для середньої величини забезпечується його достовірність. Символом « $\Delta$ », тобто дельта позначається помилка вибірки, або репрезентативності та становить різницю між вибірковою середньою, або часткою і генеральною середньою, або часткою:

- $\Delta X = x - \bar{x}$  – помилка вибірки для середньої величини;
- $\Delta w = w - p$  – помилка вибірки для частки.

Ці помилки утворюються з помилок реєстрації та репрезентативності. Від виду та способу відбору вибіркової сукупності, від варіації досліджуваної ознаки, тобто чим більше вибіркова середня чи частка відрізняється від генеральної середньої чи частки, тим більше варіює ознака, від обсягу вибірки, тобто все менше будуть відрізнятися від результатів генеральної сукупності зі збільшенням числа досліджуваних одиниць результати вибірки залежать переважно величини помилок вибірки, або репрезентативності. Помилка вибірки перебуває у прямій залежності від величин певних показників, які є головними показниками варіації ознаки; до них відносять: середнє квадратичне відхилення, тобто  $\delta$ ; дисперсія –  $\delta^2$ . *Середня стандартна, або квадратична помилка вибірки, або середня помилка вибірки « $\mu$ », обчислюється для узагальнення характеристик помилок вибірки, або репрезентативності (табл. 3.9).*

Таблиця 3.9 – Середня помилка репрезентативності вибірки « $\mu$ »

Спосіб відбору	Помилка вибірки для визначення середньої величини	Помилка вибірки для визначення частки
Повторний	$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}} = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{w \times (1 - w)}{n}}$
Безповторний	$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu = \sqrt{\frac{w \times (1 - w)}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Варто зазначити, що в таблиці 3.9 подані формули середньої помилки вибірки та використовуються такі позначення:

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

- $1 - \frac{n}{N}$  – необстежена частина генеральної сукупності;
- $w$  – частка одиниць, які мають певну ознаку;
- $(1 - w)$  – частка одиниць, які не мають певної ознаки.

З огляду на те, що  $N$  завжди більше  $n$ , то додатковий множник  $1 - \frac{n}{N}$  завжди менше 1 і таким чином, абсолютне значення помилки вибірки за повторного відбору завжди більше, ніж за не повторного. Величина  $1 - \frac{n}{N}$  близька до 1, якщо чисельність вибірки достатньо велика, а тому нею можна знехтувати. Отже, за формулою власне випадкової повторної вибірки обчислюють середню помилку випадкового безповторного відбору, а також порядок із середньою помилкою вибірки визначають її граничну величину  $\Delta$ . Водночас відмітимо, що вона може бути меншою, або дорівнювати чи більшою від середньої помилки репрезентативності  $\mu$ . За таких особливостей граничну помилку репрезентативності визначають з певною ймовірністю  $\rho$ , якій відповідає  $t$  – разове значення  $\mu$ . Формула граничної помилки репрезентативності з урахуванням вище описаного буде мати такий вигляд:

$$\Delta = t \times \mu, t = \frac{\Delta}{\mu},$$

де  $t$  – коефіцієнт кратності середньої помилки вибірки, або коефіцієнт довіри, який залежить від ймовірності  $\rho$ , з якою забезпечується значення граничної помилки вибірки та обчислюється шляхом знаходження відношення граничної помилки вибірки до середньої помилки.

Величини іменовані та виражаються в тих самих одиницях, що й середнє квадратичне відхилення та середня арифметична, при цьому називають *граничними та середніми помилками вибірки*. Найчастіше використовуються у практичних обчисленнях для вибірок з чисельністю  $n \geq 30$  одиниць сукупності такі значення  $t$  та відповідні до них ймовірності  $\rho$ :

$t$	1	2	3	4
$\rho$	0,683	0,954	0,997	0,999

Таким чином, наголосимо, що за  $t=1$  з ймовірністю 0,683 можна зазначити, що гранична помилка вибірки не перевищує  $\mu$ , тобто помилка репрезентативності не виходить за межі  $\pm\mu$  в 68,3 % випадків. Іншими словами, помилка репрезентативності не перевищує однократної середньої помилки завдяки тому, що це простежується у 683 випадках із 1 000. Також доречно

говорити про те, що помилка репрезентативності: не перевищує  $\pm 2\mu$ , за умов ймовірності, яка дорівнює 0,954; не перевищує  $\pm 3\mu - 0,997$ ; те, що різниця між вибірковою та генеральною середніми не перевищує чотириразової помилки вибірки, відбувається за умов ймовірності 0,999, тобто дуже близько до 1. Відмітимо, що відношення помилки вибірки до середньої помилки зазвичай не перевищує  $\pm 3\mu$  за достатньо великої чисельності вибірки  $n$ , що доводиться математично, а отже, величину  $\Delta = 3 \mu$  можна прийняти за межу можливої помилки вибірки.

Границя похибки вибірки розраховується різним чином, залежно від способів і видів відбору, при цьому вона надає можливість отримати значення меж, у яких лежить величина генеральної частки, або середньої. Формули, які використовуються для обчислення граничної помилки власне механічної та випадкової вибірки, розкрито в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Граничні помилки вибірки  $\Delta$

Спосіб відбору	Помилка вибірки для визначення середньої величини	Помилка вибірки для визначення частки
Повторний	$\Delta = t \times \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$	$\Delta = t \times \sqrt{\frac{w \times (1 - w)}{n}}$
Безповторний	$\Delta = t \times \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \times (1 - \frac{n}{N})}$	$\Delta = t \times \sqrt{\frac{w \times (1 - w)}{n} \times (1 - \frac{n}{N})}$

Відмітимо, що межі генеральної частки  $\rho$  та генеральної середньої  $\bar{x}$  визначають шляхом додавання граничної помилку вибірки до випадкової частки  $w$  та вибіркової середньої  $x$ , а потім віднімають її від цих показників для:

– частки:

$$\rho - w \leq \rho \leq w + \Delta ;$$

– середньої:

$$\bar{x} - x = \pm \Delta .$$

Інтервальною оцінкою у вигляді розрахунку довірчого інтервалу із заданого рівня довірчої ймовірності, виходячи з цього, можна буде розкрити величину генеральної частки та генеральної середньої для:

– частки:

$$w - \Delta = \pm \Delta ;$$



– середньої:

$$x - \Delta \leq \bar{x} \leq x + \Delta.$$

Розрахунок чисельності вибірки  $n$ , яка з певною ймовірністю гарантує визначену точність результатів спостереження, відображає одну із основних задач вибіркового методу. До зайвих витрат коштів і часу, затягування термінів дослідження призводить надмірна чисельність вибірки, а отримуються результати з великою помилкою репрезентативності, коли вона недостатня. Разом із тим доречно наголосити на тому, під час обчислення необхідної чисельності вибірки варто взяти до уваги такі фактори:

1) чим більшою є чисельність вибірки  $n$ , тим більше нормоване відхилення  $t$ , а отже, тим більшим є заданий рівень довірчої ймовірності  $\rho$ , і все це розкриває *ймовірність, з якою гарантовано результати вибірки*;

2) чим більшою є чисельність вибіркової сукупності, тим з меншою помилкою вибірки потрібно отримати результат, тобто найбільш точніший він є, та все це відображає *величина граничної помилки вибірки*;

3) чим більше необхідно взяти одиниць для вибіркового спостереження, тим більшим буде коефіцієнт варіації, дисперсія, варіація та ін., і в цьому проявляється *ступінь варіації досліджуваної ознаки*.

Відмітимо, що від алгебраїчного перетворення формул граничної помилки вибірки за різних способів відбору залежить розрахунок потрібної чисельності вибірки. Варто стверджувати, що власне для механічної та випадкової вибірки здійснити це можливо у такий спосіб: підносимо до

квадрата обидві частини формули граничної помилки вибірки  $\Delta = t \times \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$  та

набуваємо такого виду:  $\Delta^2 = \frac{t^2 \times \delta^2}{n}$  й з неї потрібна чисельність вибірки буде

мати таку формулу:  $n = \frac{t^2 \times \delta^2}{\Delta^2}$ . Таким чином, для визначення потрібної

чисельності вибірки варто скористатися формулами, які подано в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Чисельність вибірки  $n$

Спосіб відбору	Для визначення середньої	Для визначення частки
Повторний	$n = \frac{t^2 \times \delta^2}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \times w \times (1 - w)}{\Delta^2}$
Безповторний	$n = \frac{t^2 \times \delta^2 \times N}{\Delta^2 \times N + t^2 \times \delta^2}$	$n = \frac{t^2 \times w \times (1 - w) \times N}{\Delta^2 \times N + t^2 \times w \times (1 - w)}$

Поширення характеристик вибіркового спостереження на генеральну сукупність є кінцевою метою будь-якого з них, при цьому констатуємо, що виділяють такі способи поширення інформації вибіркового спостереження:

1) на основі вибірки обчислюють показники обсягу генеральної сукупності, застосовуючи під час цього вибірку частку, або середню, які множать на кількість одиниць генеральної сукупності, у цьому ж і полягає **спосіб прямого перерахунку**; *наприклад*, необхідно обчислити можливу кількість бракованих деталей у генеральній сукупності обсягом 15 000 за умови того, що під час проведення вибіркового спостереження у 3,0 % вибірці чисельністю 450 деталей, бракованими з них виявилися 25; для *розв'язання* цієї задачі обчислимо передусім частку браку у вибірковій сукупності:  $(25 / 450) \times 100 = 5,6 \%$ ; у генеральній сукупності можлива кількість бракованих деталей тоді буде складати:  $(15\ 000 \times 5,6) / 100 = 840$  деталей;

2) застосовують за умов того, коли вибірконе спостереження здійснюють для уточнення та перевірки результатів суцільного спостереження. Водночас зазначимо, що тут варто зіставити інформацію суцільного спостереження з вибірконе і обчислити поправочний коефіцієнт, який застосовують під час внесення у матеріали суцільного спостереження певних поправок, при цьому його називають **способом поправочних коефіцієнтів**; *наприклад*, за даними суцільного обліку, в особистих господарствах населення було зареєстровано 2 500 корів, контрольними обходами було охоплено 15,2 % дворів, у яких зареєстровано 450 корів, а за даними суцільного обліку налічується 410 корів; у цьому разі поправочний коефіцієнт складатиме:  $450 / 410 = 1,098$ , а фактичне поголів'я корів в особистих господарствах населення з поправкою на недооблік буде рівним:  $2\ 500 \times 1,098 = 2\ 745$  голів<sup>8</sup>.

Завершуючи розгляд цього питання варто стверджувати, що важливим фактором, від якого залежить репрезентативність вибірки, а можливість підвищити точність характеристики та розрахувати оптимальну її величину в економічній, фінансовій, правовій, маркетинговій та іншій діяльності надають способи відбору одиниць у вибірку, є **методи формування вибіркової сукупності**. Якщо гранична помилка репрезентативності не перевищує 2–5 %, відбір вважають задовільним. Вибірку вважають нерепрезентативною та повторюють відбір, якщо помилка більша ніж 5 %. Для підвищення репрезентативності варто підвищити чисельність вибіркової сукупності<sup>9</sup>, за умов того, коли й повторний відбір не дає позитивних результатів.

---

<sup>8</sup>Горкавий В. К. Статистика : підручник / В. К. Горкавий. – Київ : Алерта, 2020. – С. 168.

<sup>9</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 33–34.

### 3.3.4 Практика застосування вибіркового спостереження в бізнес-аналітичному і статистичному дослідженні

**Приклад 1:** приймемо за припущення, що в населеному пункті А, у якому проживає 3 400 сімей, необхідно організувати вибіркве бізнес-аналітичне і статистичне спостереження з метою встановлення середнього доходу сім'ї. Якою має бути чисельність вибірки для неповторного та повторного відбору за умови, що помилка вибіркової середньої не повинна перевищувати  $\Delta = 0,5$  сім'ї з ймовірністю  $\rho = 0,997$ , при цій ймовірності коефіцієнт довіри становить  $t = 3$ ) та середнього квадратичного відхилення  $\delta = 2,0$  сім'ї, яке обчисленого за результатами аналогічних обстежень?

**Розв'язання:**

1) необхідна чисельність вибірки у випадку неповторного відбору складе:

$$n = \frac{t^2 \times \delta^2 \times N}{\Delta^2 \times N + t^2 \times \delta^2} = \frac{3^2 \times 2,0^2 \times 3400}{0,5^2 \times 3400 + 3^2 \times 2,0^2} = \frac{122400}{886} = 138 \text{ сімей};$$

2) за таких самих умов необхідна чисельність вибірки за повторного відбору буде дорівнювати:

$$n = \frac{t^2 \times \delta^2}{\Delta^2} = \frac{3^2 \times 2,0^2}{0,5^2} = \frac{36}{0,25} = 144 \text{ сім'ї}.$$

Таким чином, отримати очікувану точність за неповторного відбору можна, досліджуючи 138 сімей, а за повторного – 144 сім'ї. Дані обчислення говорять про те, що за тих самих умов потрібний обсяг вибірки за повторного відбору завжди більший, ніж за неповторного. А також доречно наголосити на тому, що повторна вибірка не надає більш точних результатів.

**Приклад 2:** потрібно організувати вибіркве бізнес-статистичне спостереження обсягу пасажироперевезень на міських маршрутах у населеному пункті Б для обчислення середньої дальності поїздки 1 пасажирів. Враховуючи це, варто розрахувати, якою має бути чисельність вибірки, тобто кількість перевезених пасажирів у випадку повторного відбору за умови, що помилка вибіркової середньої не повинна перевищувати  $\Delta = 0,1$  км з ймовірністю  $\rho = 0,954$ , тобто коефіцієнт довіри рівний  $t = 2$ , а величина дисперсії, яка отримана під час проведення пробного обстеження, склала  $\delta^2 = 2,8$  км.

**Розв'язання:**

Обсяг пасажироперевезень, або необхідна чисельність вибірки у випадку повторного відбору буде дорівнювати:

$$n = \frac{t^2 \times \delta^2}{\Delta^2} = \frac{2^2 \times 2,8}{0,1^2} = \frac{11,2}{0,01} = 1120 \text{ пасажирів .}$$

Таким чином, середня дальність поїздки 1 пасажирів буде визначена з точністю  $\pm 0,1$  км і з ймовірністю 0,954 можна забезпечити за умов того, що у випадковому порядку буде відібрано для обстеження 1 120 пасажирів.

**Приклад 3:** облікова чисельність працівників підприємства з виробництва металопластикових віконних і дверних рам становить  $N = 2\,500$  осіб. Було обстежено  $n = 300$  осіб методом випадкового неповторного відбору. Було виявлено у результаті обстеження цієї вибіркової сукупності, що справжніми новаторами виробництва на підприємстві є 20 % працівників. З ймовірністю 0,954, тобто коефіцієнт довіри склав  $t = 2$ . Доречним є розрахунок, який направлений на встановлення межі генеральної сукупності, у яких перебуває частка працівників підприємства з виробництва металопластикових віконних і дверних рам, що є новаторами виробництва.

**Розв'язання:**

Генеральну частку можна розрахувати за такою формулою:

$$\rho = w \pm \Delta_w ,$$

де  $\rho$  – генеральна частка;

$w$  – вибіркова частка;

$\Delta_w$  – гранична помилка вибірки.

Для обчислення меж генеральної частки необхідно визначити частку вибірки та граничну помилку вибірки: 20 % дорівнює вибіркова частка працівників-новаторів, тобто  $w = 0,2$ . Середня квадратична помилка вибіркової частки, або середня помилка вибірки у разі неповторного відбору буде становити:

$$\mu = \sqrt{\frac{w \times (1-w)}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,2 \times (1 - 0,2)}{300} \times \left(1 - \frac{300}{2500}\right)} = 0,022 .$$

Таким чином, гранична помилка вибірки складе:

$$\Delta_w = t \times \mu_w = 2 * 0,022 = 0,044 .$$

Потім виконуємо додавання граничної помилки вибірки до вибіркової частки  $w$  та, віднімаючи її від даного показника, зможемо обчислити можливі межі генеральної частки  $\rho$  :

$$w - \Delta_w \leq \rho \leq w + \Delta_w ;$$
$$0,20 - 0,044 \leq \rho \leq 0,20 + 0,044 .$$

Отже, отримані результати говорять про те, що нижня межа генеральної частки складає  $\rho_{\text{нм}} = 0,20 - 0,044 = 0,156$ , або 15,6 %, а верхня межа –  $\rho_{\text{вм}} = 0,20 + 0,044 = 0,244$ , або 24,4 %. З ймовірністю 0,954 можна також зазначити про те, що на підприємстві з виробництва металопластикових віконних і дверних рам частка працівників-новаторів виробництва у генеральній сукупності знаходиться в межах від 15,6 % до 24,4 %.

### Питання для самоперевірки

1. Розкрийте сутність вибіркового спостереження.
2. Які можна виділити переваги вибіркового спостереження порівняно з іншими видами бізнес-аналітичного і статистичного спостереження?
3. Обґрунтуйте поняття репрезентативність вибірки.
4. Охарактеризуйте поняття вибіркової та генеральної сукупності.
5. Які виділяють види вибірки в бізнес-аналітичних і статистичних дослідженнях?
6. Що таке неповторна та повторна вибірка?
7. Як обчислюється потрібний обсяг вибірки?
8. Що таке вибіркова та генеральна середня?
9. У яких випадках на практиці застосовується метод моментних спостережень? Розкрийте його сутність.
10. Як поширюється інформація вибіркового спостереження на генеральну сукупність?

## **3.4 Бізнес-аналітичні та статистичні методи вимірювання взаємозв'язків між соціально-економічними явищами та процесами**

### **3.4.1 Зв'язки суспільних явищ і необхідність їхнього бізнес-аналітичного статистичного вивчення**

Варто стверджувати, що всі економічні та соціальні явища взаємозумовлені та взаємозв'язані, а залежність й зв'язок між ними має причинно-наслідковий характер. Сутність цього зв'язку полягає в тому, що за необхідних умов одне явище зумовлює інше, а в результаті такої взаємодії виникає певний наслідок.

Для ефективного управління економічними та соціальними процесами та явищами необхідною умовою є вивчення їхньої взаємозалежності від ключових детермінуючих чинників.

Пізнати закони розвитку та сутність процесів і явищ можна завдяки розкриттю їхньої взаємозалежності та взаємозв'язку. А отже, головним

завданням бізнес-аналітичного і статистичного дослідження, або аналізу, є дослідження взаємозв'язків суспільних процесів й явищ.

Зазначимо, що **результативні** становлять суспільні явища, або окремі їхні ознаки, які змінюються під впливом факторних, а **факторні** відображають собою суспільні явища, або окремі їхні ознаки, які впливають на інші та зумовлюють їхню зміну. Передумовою регулювання складних економічних і соціальних процесів й явищ, прогнозування та розробки науково обґрунтованих управлінських рішень виступає оцінка сили впливу чинників на результат і дослідження їхніх взаємозв'язків.

### 3.4.2 Види та форми взаємозв'язку між суспільними явищами

Необхідність класифікації зв'язків за різними ознаками зумовлена їхньою різноманітністю, у яких перебувають явища. Можна виділити такі зв'язки:

1) **за характером дії, або залежності** виділяють взаємозв'язки явищ такі, як:

1.1) зв'язки, які характеризуються тим, що кожному значенню чинника (x) відповідає одне, або кілька чітко визначених значень результативної ознаки (y), тобто функціональні зв'язки відображаються повною відповідністю між результативною та факторною ознаками, наслідком і причиною, й вони називаються **функціональними залежності, або зв'язками**, водночас ця залежність, або зв'язки притаманні хімічним, фізичним явищам тощо; *наприклад, у фізиці* сила електричного струму обернено пропорційна опорю та прямо пропорційна напрузі; *у соціально-економічних науках* до функціонального типу належать мультиплікативні та адитивні зв'язки між показниками, а отже, ці зв'язки жорстко детерміновані, чіткі та повні, тобто із зміною однієї ознаки друга змінюється строго певним чином;

1.2) зв'язки, які відображаються тим, що кожному значенню факторної ознаки може відповідати кілька значень результативної, а це наголошує на тому, що ймовірнісний характер має зв'язок між факторною та результативною ознаками, отримали назву **стохастичних зв'язків**; стохастичні зв'язки неоднозначні порівняно з функціональними; умовний розподіл ознак, який варіює утворюють ці зв'язки; також цей вид зв'язків називають ще **ймовірними, або бізнес-аналітичними і статистичними**; також варто констатувати, що **кореляційний зв'язок** є різновидом стохастичного зв'язку, за якого найрізноманітніші значення результативної ознаки можуть відповідати в окремих одиниць сукупності, або окремих випадках одному й тому саме значенню ознаки-фактора, тобто середня величина результативної ознаки змінюється зі зміною ознаки-фактора та замість умовних розподілів множин значень ознаки «у» використовують середні значення цих розподілів « $\bar{y}$ »;

отже, кореляційна залежність існує між ознаками «х» і «у», коли середня величина однієї з них змінюється залежно від значення іншої; таким чином, варто констатувати, що у зміні середніх умовних розподілів проявляється кореляційний зв'язок, який схематично ілюструє така бізнес-аналітична і статистична таблиця (табл. 3.12<sup>10</sup>);

Таблиця 3.12 – Види взаємозв'язків

Факторна ознака, $x_i$	Результативна ознака «у» при наявності зв'язку:		
	функціонального	стохастичного	кореляційного
$x_1$	$Y_1$	$Y_1 \times Y_2$	$\bar{Y}_1$
$x_2$	$Y_2$	$Y_1 \times Y_2 \times Y_3$	$\bar{Y}_2$
$x_3$	$Y_3$	$Y_1 \times Y_2 \times Y_3 \times Y_4$	$\bar{Y}_3$
...	...	...	...
$x_n$	$Y_n$	$Y_{n-1} \times Y_n$	$\bar{Y}_n$

2) за аналітичною формою віддзеркалюють зв'язки, які обґрунтовуються тим, що:

2.1) рівнянням прямої лінії виражається зв'язок між ознаками та становить **просто лінійні**, або **прямолінійні**;

2.2) рівнянням будь-якої кривої, *наприклад*, степеневій, показниковій, гіперболи, параболи і т. д. розкривається зв'язок між ознаками, та характеризуються вони **криволінійними**, або **нелінійними**;

3) за напрямом існують зв'язки, які становлять:

3.1) зв'язок, який свідчить про те, що зменшення, або збільшення значень результативної ознаки відбувається відповідно зі зменшенням або збільшенням значень факторної ознаки, тобто в одному напрямку змінюються результативна та факторна ознаки; він називається **прямим**, *наприклад*, зв'язок між продуктивністю праці та капіталоозброєністю;

3.2) зв'язок, за яким простежується: значення результативної ознаки змінюється у протилежному напрямку порівняно зі зміною значення факторної ознаки, називають **оберненим**, *наприклад*, зв'язок між продуктивністю праці та собівартістю продукції;

4) за кількістю ознак-факторів виділяють зв'язки, які свідчать про те, що:

4.1) тільки від однієї ознаки-фактора аналізується залежність результативної ознаки, цей зв'язок називають **однофакторним**;

4.2) одночасно від декількох ознак-факторів діагностується залежність результативної ознаки, цей зв'язок отримав назву **багатофакторного**.

<sup>10</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 114–115.

### 3.4.3 Бізнес-аналітичні і статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

Варто стверджувати, що різними методами вивчаються залежності та зв'язки суспільних явищ, які надають уявлення про їхній характер і наявність. Розрізняють такі:

1) одним із найпоширеніших методів бізнес-аналітичного і статистичного дослідження взаємозв'язків економічних і соціальних явищ є сутність, який становить порівняння потреб і можливостей, або витрат і ресурсів, називають **балансовим методом**; цей метод характеризується побудовою вартісних, трудових і натуральних балансів, при цьому зазначимо, що в його основу покладено систему показників, які складаються з 2 сум абсолютних величин, що поєднані у рівності, тобто балансовому рівнянню:

$$A + B = B + G.$$

*Наприклад:*

$$\begin{aligned} & \text{Залишок на початок досліджуваного періоду} + \text{Надходження} = \\ & = \text{Витрати} + \text{Залишок на кінець даного періоду} \end{aligned}$$

Єдиний процес руху матеріальних ресурсів вказує на пропорції та взаємозв'язок окремих елементів цього процесу, що і становить наведена балансова рівність. Зазначимо, що якщо різко змінюється питома вага запасів на кінець періоду відносно початку періоду, то порушується відповідне співвідношення між надходженнями ресурсів і їх витратами, а отже, потрібно наголошувати на тому, що дотримання певної пропорційності між усіма елементами балансу потребує нормального розвитку процесу. Використовуючи ці баланси, вивчають у бізнес-аналізі і статистиці рух основних засобів, грошових засобів, робочої сили тощо. Взаємний контроль даних здійснюється за умов балансового методу, а також можливості обчислити невідомі показники, а отже, балансова ув'язка дозволяє виявляти неточності визначення окремих показників. Баланси сприяють виявленню взаємозв'язків у розподілі та утворенні ресурсів між галузями господарства, окремими регіонами, районами та підприємствами, а також здійсненню діагностики міжрайонних і міжгалузевих зв'язків і пропорцій руху ресурсів. Розглянуте вище характеризує можливість проведення більш глибокого моніторингу закономірностей зміни економічних і соціальних процесів і явищ, а також дозволяє впливати на зростання наукового рівня їхнього прогнозування та планування;

2) аналіз взаємозв'язків досліджуваних соціальних явищ відноситься до найпоширеніших способів, і сутність їх полягає в тому, що отримана в результаті групування та зведення інформацію бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, представляють паралельними рядами за результативною та факторною ознаками; він отримав назву **методу порівняння**



**паралельних рядів**; виявити направленість і зв'язок, а також простежити співвідношення змін досліджуваних ознак можливо шляхом сумісного вивчення цього роду рядів;

3) у зображенні бізнес-аналітичної і статистичної інформації, яка одержана внаслідок обробки та зведення вихідних даних на графіку, полягає виявлення залежності, наочно представляє напрямок зв'язку та його форму між діагностованими ознаками й називається **графічним методом**; при цьому констатуємо, що за положенням значень ознак у системі координат розрізняють напрямок зв'язку:

- *зв'язок прямий*, коли точки побудовані вгорі, направо, знизу, зліва;
- *зв'язок обернений* – представлені внизу, направо, зверху, зліва;

4) вплив кожного фактора на загальну зміну величини того чи іншого досліджуваного явища, а також загальну зміну аналізованих явищ у динаміці визначають за допомогою **індексного методу**;

5) виявлення взаємозв'язку між діагностованими суспільними явищами належить до найважливішого методу, який отримав назву **методу аналітичних групувань**; інформацію бізнес-аналітичного і статистичного спостереження групують за факторною ознакою та для кожної групи визначають середні значення як результативної, так і факторної ознак, при цьому відмітимо, якщо варто скористатися цим методом, то в результаті знайдемо взаємозв'язок між ознаками; характер і наявність зв'язку між ознаками можна виявити шляхом порівняння зміни середніх значень обох ознак;

б) кількісне вираження взаємозв'язку економічних і соціальних явищ можна отримати за допомогою методу, який має назву **кореляційного аналізу** (англ. «**correlation**» – **співвідношення**); обчислення тісноти та форми зв'язку між аналізованими явищами є метою бізнес-аналітичного і статистичного вивчення зв'язків масових суспільних явищ; для наочності варто скористатися такою блок-схемою (рис. 3.6), на якій представимо стадії кореляційного аналізу.

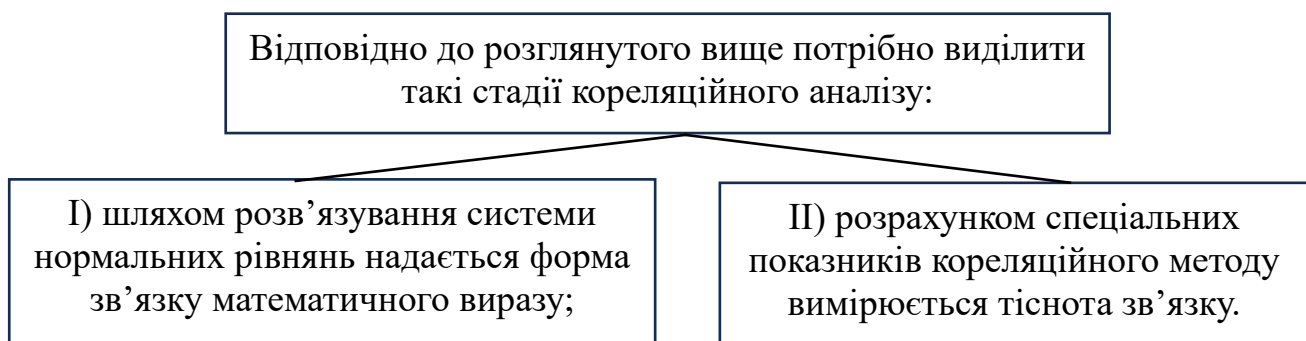


Рисунок 3.6 – Блок-схема стадій кореляційного зв'язку

Відмітимо, що можна розрізнати такі різновиди кореляції у бізнес-аналітичних і статистичних дослідженнях:

I) якщо впливає тільки 1 факторна ознака на формування результативної ознаки, то можна говорити про **парну**, або **просту кореляцію**;

II) якщо впливають декілька факторних ознак на формування результативної ознаки – **багатофакторну**, або **множинну кореляцію**.

Зазначимо, що з регресійного аналізу починається вивчення кореляційного зв'язку між ознаками, при цьому він знаходить рішення проблеми, яка пов'язана з встановленням виду рівняння регресії, або форми зв'язку та обчислення параметрів рівняння регресії. **Рівняння парної регресії** застосовується за умов, коли зв'язок із результативною ознакою здійснюється з 1 видом факторної ознаки, а **рівняння множинної регресії** – коли результативна ознака пов'язана з декількома видами факторних ознак. При цьому потрібно відмітити, що для характеристики кореляційного зв'язку між ознаками найчастіше застосовують такі види кореляційних рівнянь, або рівнянь парної регресії:

I) **лінійний вид** –  $\bar{y} = a + b \times x$  ;

II) **нелінійний вид** поділяється на такі їхні різновиди:

а) *параболічний* –  $\bar{y} = a + b \times x^2$  ;

б) *гіперболічний* –  $\bar{y} = a + \frac{b}{x}$  ;

в) *степеневий* –  $\bar{y} = a \times x^b$  ,

де  $\bar{y}$  – теоретичне, або вирівняне значення залежної змінної, або результативної ознаки, яка залежить від факторної;

$x$  – значення незалежної змінної, або факторної ознаки;

$a, b$  – параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню.

*Методом найменших квадратів*, який було запропоновано французьким математиком Лежандром в XVIII ст., обчислюють аналітичне рівняння кореляційного зв'язку та його параметри, водночас варто зазначити, що у цьому методі, як наголошувалося вище, допускається обчислення таких значень параметрів рівняння регресії, за яких сума квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки у від теоретичних  $\bar{y}$  за лінією регресії становила б мінімальну величину:

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \min .$$

Наголосимо, що  $a$  і  $b$ , які відповідають цій умові, є параметрами рівняння регресії та визначаються за допомогою розрахунку системи

нормальних рівнянь, а отже, для рівняння прямої лінії, або лінійної функції у вигляді їхньої системи матиме такий вигляд:

$$\begin{cases} \sum y = n \times a + b \times \sum x \\ \sum x \times y = a \times \sum x + b \times \sum x^2 \end{cases},$$

де  $n$  – кількість одиниць досліджуваної сукупності, або заданих пар значень  $x$  і  $y$ , тобто число членів у кожному з 2 порівнюваних рядів;

$\sum x$  – сума значень факторної ознаки;

$\sum y$  – сума значень результативної ознаки;

$\sum x \times y$  – сума добутків значень результативної та факторної ознаки.

Обчисливши подану вище систему рівнянь, одержимо такі значення параметрів  $a$  і  $b$ :

$$a = \frac{\sum x^2 \times \sum y - \sum x \times \sum y}{n \times \sum x^2 - \sum x \times \sum x},$$

$$b = \frac{n \times \sum x \times y - \sum x \times \sum y}{n \times \sum x^2 - \sum x \times \sum x}.$$

Параметр  $a$  у лінійному рівнянні регресії економічного змісту не має та він є вільним членом рівняння регресії, тобто початок відліку, та геометрично він відповідає значенню ординати ліній регресії  $y$  за  $x=0$ . *Коефіцієнтом регресії* називається параметр  $b$ , він відображає зміну результативної ознаки при зміні факторної ознаки на 1, одночасно він є величиною іменованою та має розмірність результативної ознаки. Зв'язок *прямий*, якщо  $b > 0$ , зв'язок *обернений*, якщо  $b < 0$ , а зв'язок *відсутній*, якщо  $b = 0$ . Закон зв'язку між результативною та факторною ознаками не для окремих елементів аналізованої сукупності, а для всієї сукупності загалом представляє рівняння регресії; з принципу «за інших однакових умов» виходить закон, який абстрагує вплив інших факторів. Для обчислення теоретичної лінії регресії, тобто прогнозованих, вирівняних, теоретичних і очікуваних значень результативної ознаки, або залежної змінної при тих чи інших значеннях окремих факторів, використовують кореляційні рівняння. Середнє співвідношення між факторною та результативною ознаками надає інформація наведених рівнянь, а отже, найбільшу точність узгодження мають обчислені значення результативної ознаки за величини фактору, який близький до середнього його рівня. Від досконалості *кореляційної моделі* залежить ступінь наближення розрахованих значень результативної ознаки до її фактичного значення. *Поле кореляції* становить певний графік, який потрібний для уявлення форми зв'язку між змінними, при цьому воно відображає собою поле точок, на якому кожна точка

відповідає одиниці досліджуваної сукупності, а її координати віддзеркалюють ознаки  $x$  і  $y$ . На осі ординат відкладають значення залежної змінної, або результативної ознаки, а на осі абсцис – незалежної змінної, або факторної ознаки. Висновки про характер зв'язку, тобто нелінійний, або лінійний, а якщо лінійний зв'язок – то обернений чи прямий, про відсутність, або наявність зв'язку між діагностованими ознаками виконують залежно від того, як розподіляються точки на кореляційному полі та їхнього напрямку у своєму розміщенні. Надають оцінку щільності, або тісноти зв'язку між аналізованими показниками, разом із тим для визначення щільності прямолінійних зв'язків використовується спеціальний відносний показник, який отримав назву *лінійного коефіцієнта* кореляції  $r$ , і все це відбувається після вибору виду рівняння регресії та обчислення його параметрів. При парній лінійній залежності для обчислення цього коефіцієнта використовують формулу, яка є найзручнішою:

$$r = \frac{n \times \sum x \times y - \sum x \times \sum y}{\sqrt{[n \times \sum x^2 - (\sum x)^2] \times [n \times \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Будь-яких значень у межах від 0 до  $\pm 1$  може набувати коефіцієнт кореляції, водночас відмітимо, що зв'язок *відсутній* між досліджуваними показниками, якщо коефіцієнт кореляції рівний 0, а *функціональний* – 1. **Прямий зв'язок** існує при додатному значенні цього коефіцієнта, а **зворотний** – від'ємному. Зв'язок між ознаками тим *тісніший*, чим ближче коефіцієнт кореляції до 1, а *незначний*, якщо цей показник наближається до 0. Зв'язок *слабкий*, якщо  $r = 0,1 - 0,3$ ; зв'язок *помірний* при  $r = 0,3 - 0,5$ ; зв'язок *помітний* –  $r = 0,5 - 0,7$ ; зв'язок *високий* –  $r = 0,7 - 0,9$ ; зв'язок між аналізованими показниками *надто високий* –  $r = 0,9 - 0,99$ <sup>11</sup>.

*Криволінійні, або нелінійні рівняння регресії* інколи зумовлюються необхідністю їхнього застосування для дослідження форми зв'язку між аналізованими бізнес-аналітичними і статистичними показниками. Зокрема, як взаємодія між ознаками, які відображають окремі суспільні явища, нерідко відображаються більш складним характером, ніж просто пропорційні залежності, а отже, розглянуте вище характеризує його. При цьому відмітимо, що рівномірна зміна однієї ознаки супроводжується нерівномірною зміною, тобто зменшенням або збільшенням значення іншої ознаки, та це виступає характерною особливістю цього зв'язку. Принципове значення під час вивчення криволінійних зв'язків має вибір рівняння та форми зв'язку, яке найточніше виявить наявний зв'язок, так само як і під час дослідження лінійних

<sup>11</sup>Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 119–120.

зв'язків. Застосовуються для визначення цього завдання ті самі прийоми, що й при обґрунтуванні лінійного зв'язку. Система рівнянь регресії при криволінійній залежності будується так само, як і для лінійного зв'язку.

На результативну ознаку у багатьох випадках впливає не 1, а декілька факторів, які здійснюють дію з різною спрямованістю та з різною силою. Отже, часто буває недостатньою побудова парних рівнянь регресії, або однофакторних моделей. Відмітимо, що виникає необхідність промоніторити на практиці взаємозв'язки, які виникають між 3 і більшою кількістю факторів, тобто коли на величину 1 результативної ознаки здійснюють вплив кілька факторних ознак і ця кореляція, як вище говорилося, отримала назву **множинної кореляції**. Завдання математичного характеру зводиться до визначення аналітичного виразу, який якнайкраще представляв би собою зв'язок факторних ознак  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  з результативною  $\bar{y}$ , тобто обчислити таку функцію:

$$\bar{y} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n).$$

Відмітимо, що можна застосовувати криволінійні та прямолінійні кореляційні рівняння в процесі діагностики множинної кореляції, як і під час моніторингу парної кореляції. Важливе значення має питання визначення форми взаємозв'язку для побудови рівнянь множинної регресії, оскільки вона значно ускладнюється порівняно з парною, тобто коли факторів тільки 2. Головною причиною виступає те, що взаємопов'язані не лише фактори з результативним показником, а й фактори між собою, а отже перед вибором форми рівняння множинної регресії доречно провести дослідження парних зв'язків, передусім й між факторними ознаками. Звертаючи свою увагу не те, що кореляційні зв'язки здебільшого представляються функціями степеневого типу, або лінійного, які шляхом заміни змінних або логарифмування можна звести до рівняння множинної регресії, лінійного вираження та можна зображувати у лінійній формі.

Формула лінійного рівняння множинної кореляції у загальному вигляді має такий вигляд:

$$\bar{y} = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + \dots + b_n \times x_n,$$

де  $\bar{y}$  – результативна ознака, або залежна змінна;

$X_1, X_2, \dots, X_n$  – незалежні фактори, або змінні;

$a$  – вільний член рівня регресії, або початок відліку;

$b_1, b_2, \dots, b_n$  – коефіцієнти множинної регресії.



## Питання для самоперевірки

1. Чому виникає необхідність у встановленні взаємозв'язку між процесами й явищами?
2. Що таке результативні ознаки?
3. Що характеризують собою факторні ознаки?
4. У чому полягає принципова відмінність результативних ознак від факторних?
5. Який зв'язок між ознаками є функціональним?
6. Що таке стохастична залежність між ознаками?
7. Що таке обернені та прямі зв'язки між результативними та факторними ознаками?
8. Кореляційний зв'язок між ознаками – це..?
9. Для чого визначають коефіцієнт кореляції?
10. Які існують методи виявлення зв'язків між явищами?

## ТРЕНІНГОВА ТЕСТОВА ПРОГРАМА

**1.** На сьогодні термін «бізнес-аналіз і статистика» у практичній і науковій сферах називають:

*а)* бізнес-аналітичні і статистичні дані, тобто сукупність зведених підсумкових цифрових показників, які характеризують рівні, розміри та обсяги тих або інших суспільних явищ (певні статистичні сукупності чи суспільство в цілому);

*б)* особливу галузь практичної діяльності, або бізнес-аналітичну і статистичну практику, тобто діяльність статистичних установ, спрямовану на збирання, обробку та аналіз даних про соціально-економічні явища і процеси;

*в)* самостійною соціальною наукою, яка займається розробкою методів збирання, зведення, обробки, аналізу і теоретичним узагальненням цифрових даних про різноманітні явища і процеси суспільного життя;

*г)* усі відповіді правильні.

**2.** Предметом вивчення бізнес-аналізу і статистики є:

*а)* бізнес-аналітична і статистична звітність;

*б)* матеріали бізнес-аналітичних і статистичних переписів;

*в)* розміри, кількісні і якісні співвідношення між масовими суспільними явищами, закономірності їхнього формування, розвитку, взаємозв'язку в конкретних умовах простору й часу, а також визначення потреб бізнесу та ухвалення певних рішень вирішення бізнес-проблем;

*г)* дані про основні фінансово-економічні показники діяльності підприємств.

**3.** Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження, зведення та групування бізнес-аналітичної і статистичної інформації, бізнес-аналітичний і статистичний аналіз є:

*а)* завданням бізнес-аналізу і статистики;

*б)* етапами бізнес-аналітичного і статистичного дослідження;

*в)* предметом бізнес-аналізу і статистики як науки.

**4.** Бізнес-аналітична і статистична сукупність – це:

*а)* окремі одиниці спостереження, які підлягають вивченню;

*б)* множина об'єктів, які мають єдину якісну основу, але відмінні за певними ознаками;

*в)* система узагальнюючих показників, які використовуються для оцінки того чи іншого явища;

*г)* процеси та явища суспільного життя.



**5.** Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження становить:

а) науково організоване, планомірне збирання даних про масові явища і процеси суспільного життя шляхом реєстрації їхніх суттєвих ознак;

б) збирання матеріалів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження та їхня реєстрація;

в) реєстрація суспільних процесів й явищ у спеціальних формах бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.

**6.** Програма бізнес-аналітичного і статистичного спостереження – це:

а) перелік методів, за допомогою яких проводять бізнес-аналітичне і статистичне спостереження;

б) перелік відповідальних осіб за проведення бізнес-аналітичного і статистичного спостереження;

в) перелік запитань, на які передбачається отримати певні відповіді.

Програма складається після визначення носіїв ознак і джерел інформації.

**7.** Бізнес-аналітичне і статистичне спостереження здійснюється за допомогою таких організаційних форм їхнього проведення:

а) 4 організаційних форм;

б) 3 організаційних форм;

в) 2 організаційних форм;

г) 1 організаційної форми.

**8.** Момент часу, станом на який проводиться реєстрація ознак одиниць бізнес-аналітичного і статистичного спостереження, називається:

а) терміном спостереження;

б) критичним моментом спостереження;

в) періодом спостереження.

**9.** Бізнес-аналітичне і статистичне зведення – це є:

а) пошук та застосування узагальнюючих показників результатів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження;

б) наукова обробка первинних матеріалів бізнес-аналітичного і статистичного спостереження;

в) підсумовування та систематизація одиничних даних з метою отримання узагальненої характеристики досліджуваного явища за деякими істотними ознаками;

г) упорядкування, систематизація та наукова обробка бізнес-аналітичної і статистичної інформації.

**10.** Метод бізнес-аналітичних і статистичних групувань застосовують для вирішення таких завдань:

а) виявлення соціально-економічних типів досліджуваних суспільних явищ;

б) вивчення структури бізнес-аналітичної і статистичної сукупності та структури зрушень;

в) дослідження взаємозв'язків і закономірностей між окремими ознаками суспільних явищ.

**11.** Розподіл якісно різномірної сукупності на однорідні групи одиниць виконують за допомогою групування на такі види:

- а) типологічний;
- б) структурний;
- в) аналітичний;
- г) атрибутивний.

**12.** Розподіл якісно однорідної бізнес-аналітичної і статистичної сукупності на окремі групи за певною ознакою виконують за допомогою групування на такі види:

- а) типологічний;
- б) структурний;
- в) аналітичний;
- г) атрибутивний.

**13.** Виявити взаємозв'язок між досліджуваними показниками, або ознаками масових суспільних явищ можна за допомогою групування на такі види:

- а) типологічний;
- б) структурний;
- в) аналітичний;
- г) атрибутивний.

**14.** Якщо сукупність групують за якісною ознакою, то кількість груп визначається у такий спосіб:

- а) кількістю видів і різновидів цієї ознаки;
- б) кількістю кількісних значень цієї ознаки;
- в) формулою Стерджеса, тобто  $K = 1 + 3,322 \times \lg N$ .

**15.** Варіаційний ряд розподілу становить:

- а) розподіл працівників за формами організації та оплати праці;
- б) розподіл працівників за рівнем освіти;
- в) розподіл працівників за статтю;
- г) розподіл працівників за стажем роботи.

**16.** Атрибутивний ряд розподілу відображає собою:

- а) розподіл підприємств за організаційно-правовими формами господарювання, тобто державні, приватні та ін.;
- б) розподіл студентів закладу вищої освіти за економічними спеціальностями;

в) розподіл підприємств за питомою вагою обсягу виробництва продукції.

**17.** На таку кількість груп може поділятися альтернативна групувальна ознака:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

**18.** Величини, які відображають розмір того чи іншого процесу та явища суспільного життя за допомогою іменованих вимірників називають:

- а) динамічними;
- б) відносними;
- в) абсолютними.

**19.** Узагальнюючі показники, які віддзеркалюються відносними величинами та за допомогою яких можна представити:

- а) обсяг виробництва;
- б) підсумки господарської діяльності;
- в) результати трудової діяльності;
- г) співвідношення порівнюваних абсолютних величин.

**20.** Порівнявши різнойменні показники, отримують в результаті відносні величини:

- а) динаміки;
- б) інтенсивності;
- в) структури;
- г) координації;
- д) порівняння.

**21.** У звітному періоді передбачалося зростання обсягу виробництва продукції порівняно з рівнем базисного періоду на 7,3 %, фактично планове завдання було перевиконано на 3,1 %. Вкажіть, на скільки відсотків збільшився обсяг виробництва продукції у звітному періоді порівняно з базисним.

- а) 4,1 %;
- б) 3,9 %;
- в) 10,4 %;
- г) 4,2 %.

**22.** Середній бал успішності студентів за екзаменаційну сесію однієї групи дорівнює 3,45, другої – 4,07, третьої – 4,29, четвертої – 4,74, при цьому дані групи за чисельністю рівнозначні. Середній бал успішності студентів 4 груп у цілому складе:

- а) 5,52;
- б) 3,12;

в) 4,14;

г) 4,15.

**23.** Якщо відомі обсяги та варіанти процесів й явищ, то середня визначається за формулою:

а) гармонічної;

б) геометричної;

в) арифметичної;

г) хронологічної.

**24.** Якщо відомі дані про вартість основних засобів за окремі квартали звітного року, то середньоквартальну їхню вартість обчислюють за формулою середньої:

а) арифметичної;

б) геометричної;

в) хронологічної;

г) гармонічної.

**25.** Швидкість автомобіля на підйомі дорівнює 83,1 км/год, по прямій – 98,4 км/год; на спуску – 125,7 км/год, при цьому середня швидкість автомобіля буде складати:

а) 153,6 км/год;

б) 102,4 км/год;

в) 67,6 км/год;

г) 101,4 км/год;

д) ваш варіант відповіді.

**26.** Типові розміри варіюючої ознаки характеризує середня величина:

а) у будь-якій сукупності;

б) у якісно однорідній сукупності.

**27.** Відносними показниками варіації є:

а) коефіцієнти варіації;

б) середнє лінійне відхилення;

в) середнє квадратичне відхилення;

г) дисперсія та розмах варіації.

**28.** Яке з наведених значень квадратичного коефіцієнта варіації говорить про однорідність сукупності:

а) 45 %;

б) 34 %;

в) 19 %;

г) 100 %.

**29.** Залежно від розробки або побудови підмета виділяють такі види бізнес-аналітичних і статистичних таблиць:

- а)* комбінаційні, групові, прості;
- б)* текстові;
- в)* комплексні;
- г)* цифрові.

**30.** Для наочного зображення структури аналізованого процесу й явища найвагоміше цілком виправдано скористатися:

- а)* радіальний графік;
- б)* секторну діаграму;
- в)* графічні бізнес-аналітичні і статистичні знаки;
- г)* лінійний графік.

**31.** Бізнес-аналітичні і статистичні ряди, які відображають зміну в часі аналізованого процесу й явища, отримали назву:

- а)* атрибутивні ряди;
- б)* варіаційні ряди;
- в)* ряди розподілу;
- г)* ряди динаміки.

**32.** Інтервальним рядом динаміки є:

- а)* чисельність робітників підприємства на початок кожного місяця звітного року;
- б)* обсяг виробництва продукції за кожен місяць звітного року.

**33.** Середній рівень моментного ряду динаміки обчислюється за такою формулою:

- а)* середньої геометричної;
- б)* середньої хронологічної;
- в)* середньої арифметичної;
- г)* середньої гармонічної.

**34.** Чисельність робітників підприємства на початок кожного місяця дорівнювала (чол.): на 1 квітня – 543; на 1 травня – 579; на 1 червня – 591; на 1 липня – 586. Середня чисельність робітників за другий квартал звітного року дорівнює:

- а)* 766,3 осіб;
- б)* 433,6 осіб;
- в)* 578,2 осіб;
- г)* 574,8 осіб.

**35.** Середньорічний темп зростання якого-небудь показника розраховується за такою формулою:

- а) середньої геометричної;
- б) середньої гармонічної;
- в) середньої хронологічної;
- г) середньої арифметичної.

**36.** Яким буде значення середнього темпу приросту аналізованого показника, якщо середній коефіцієнт його зростання дорівнює 1,219:

- а) 121,9 %;
- б) 21,9 %;
- в) 0,219 %;
- г) 1,219 %?

**37.** Для розрахунку основної тенденції розвитку суспільного процесу й явища використовується такий метод:

- а) метод найменших квадратів, або метод аналітичного вирівнювання;
- б) укрупнення інтервалів часу;
- в) метод ковзних, або плинних;
- г) усі відповіді правильні.

**38.** Що становить інтерполяція в бізнес-аналізі і статистиці?

а) якщо відомі рівні, які лежать за межами невідомого, варто знайти відсутні рівні у середині динамічного ряду;

б) якщо відомі рівні, які лежать по обидва боки невідомого, варто знайти відсутні рівні у середині динамічного ряду.

**39.** Що становить екстраполяція в бізнес-аналізі і статистиці?

а) обчислення відомих рівнів динамічного ряду, які знаходяться по обидві сторони, тобто в минулому, або майбутньому;

б) обчислення невідомих рівнів динамічного ряду, які знаходяться за його межами, тобто в минулому, або майбутньому.

**40.** Індекс відображає собою відносну величину, яка віддзеркалює зміну економічних і соціальних процесів і явища:

- а) у просторі;
- б) у часі;
- в) порівняно з стандартом;
- г) порівняно з нормою;
- д) порівняно з планом;
- е) усі відповіді правильні.

**41.** Залежно від бази порівняння індекси розділяють на:

- а) якісні та об'ємні показники;
- б) територіальні та динамічні;

в) ланцюгові та базисні.

**42.** За ступенем охоплення елементів аналізованого процесу та явища індекси варто розділити на:

- а) загальні та індивідуальні;
- б) ланцюгові та базисні;
- в) територіальні та динамічні.

**43.** Величина загального індексу фізичного обсягу продукції піддається впливу таких чинників:

- а) витрат часу та обсягу продукції;
- б) кількості реалізованої або виготовленої продукції та її ціни;
- в) ціни та собівартості продукції.

**44.** Розраховуючи послідовний добуток ланцюгових індивідуальних індексів, можна отримати:

- а) ланцюговий індекс останнього періоду;
- б) ланцюговий індекс майбутнього періоду;
- в) базисний індекс останнього періоду;
- г) базисний індекс відповідного періоду.

**45.** Індекс трудоемності продукції дорівнює 0,634. Як змінилася величина виробітку 1 працівника, або продуктивності праці у звітному періоді відносно базисного?

- а) зменшилася на 36,6 %;
- б) збільшилася на 36,6 %;
- в) скоротилася на 0,634;
- г) зросла на 0,634;
- д) підвищилася на 57,7 %;
- е) знизилася на 57,7 %.

**46.** Ланцюгові індекси, або темпи зростання прибутку будівельного підприємства в розрізі окремих років дорівнюють: 1 рік – 109,1 %; 2 рік – 112,7 %; 3 рік – 114,4 %; 4 рік – 115,3 %; 5 рік – 117,5 %. Необхідно визначити, як змінився в цьому випадку прибуток будівельного підприємства за період загалом?

- а) 113,8 %;
- б) 569,0 %;
- в) 69,0 %;
- г) 455,7 %.

**47.** Заробітна плата середня працівників страхової фірми за аналізований період збільшилася на 35,7 %, а приріст чисельності працівників за цей же період дорівнював 8,9 %. Варто розрахувати індекс фонду заробітної плати усіх працівників цієї страхової фірми, який складе:

- a) 1,478;
- б) 147,8 %;
- в) 0,478;
- г) 47,8 %.

**48.** Якщо відомі індекси споживчих цін кожного поточного місяця до кожного попереднього, то індекси цін середньомісячні обчислюють як:

- a) добуток індексів споживчих цін;
- б) середню геометричну;
- в) середню арифметичну;
- г) середню хронологічну;
- д) середню гармонічну;
- е) середню прогресивну.

**49.** В індексі фізичного обсягу реалізації товарів, робіт, послуг, продукції індексованою величиною виступає:

- a) собівартість одиниці товарів, робіт, послуг, продукції;
- б) ціна одиниці товарів, робіт, послуг, продукції;
- в) кількість реалізованих товарів, робіт, послуг, продукції.

**50.** Бізнес-аналітична і статистична сукупність, з якої обирають елементи для обстеження, називається:

- a) факторною;
- б) результуючою;
- в) вибірковою;
- г) генеральною.

**51.** Як називається вид несучільного спостереження, за якого отримують характеристику всієї сукупності одиниць на основі аналізу деякої її частини?

- a) варіантним;
- б) вибірковим;
- в) дисперсійним
- г) безпосереднім;
- д) періодичним.

**52.** Якими перевагами характеризується вибіркоче спостереження?

a) під час цього спостереження відображається економія фінансових, трудових, матеріальних ресурсів і часу, що характеризує економічність;



б) у процесі виконання цього спостереження віддзеркалюються аспекти цілісності отриманих абсолютних, відносних і середніх величин, тобто становить детальність;

в) завдяки зменшенню помилок реєстрації досягається значніша точність результатів спостереження, тобто їхня точність;

г) за більш широкою програмою та в короткі строки виконується віддзеркалення кінцевих результатів й обґрунтування певних висновків, що розкриває оперативність.

**53.** Як називається вибірка, за якої відбір одиниць виконується систематизовано, через певний інтервал?

а) серійна;

б) механічна;

в) квотована;

г) районована.

**54.** Обчислення бізнес-аналітичних і статистичних характеристик є кінцевою метою вибіркового спостереження для:

а) факторної сукупності;

б) вибіркової сукупності;

в) результуючої сукупності;

г) генеральної сукупності.

**55.** Сутність повторного відбору полягає у тому, що кожна одиниця генеральної сукупності може потрапити до вибірки:

а) декілька разів;

б) жодного разу;

в) лише 1 раз.

**56.** Обстеження вибіркової частини сукупності відображає завдання вибіркового спостереження, яке направлене на узагальнюючі показники:

а) вибіркової сукупності;

б) тієї частини сукупності, яку обстежували;

в) генеральної сукупності.

**57.** Для якого з видів зв'язку є характерною повна відповідність між наслідком і причиною, тобто між результативною та факторною ознаками?

а) для кореляційного;

б) для змішаного, або комбінаційного;

в) для функціонального;

г) для стохастичного.

**58.** Як називається взаємозв'язок, якщо результативна та факторна ознаки змінюються в однаковому напрямі?

а) функціональний;

- б) прямий;
- в) степеневий;
- г) обернений.

**59.** Обернений зв'язок вважається таким, коли:

- а) при зростанні факторної ознаки зростає результативна ознака;
- б) при зростанні факторної ознаки зменшується результативна ознака.

**60.** Який метод встановлення та вивчення взаємозв'язків між суспільними процесами та явищами передбачає оцінку та вимірювання щільності, або тісноти таких зв'язків?

- а) метод порівняння паралельних рядів;
- б) графічний метод;
- в) кореляційний метод;
- г) індексний метод;
- д) метод аналітичних групувань;
- е) балансовий метод.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА КОНТРОЛЮ ЇХНІХ ЗНАНЬ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ

1. Детально прокоментуйте Закон України «Про офіційну статистику».
2. Розкрийте поняття і предмет бізнес-аналізу і статистики.
3. Охарактеризуйте основні категорії та складові бізнес-аналізу і статистики.
4. У чому полягає теоретична основа бізнес-аналізу і статистики та її зв'язок з іншими науками.
5. Обґрунтуйте сутність та основні етапи бізнес-аналітичного і статистичного дослідження.
6. Розкрийте сутність основних завдань бізнес-аналізу і статистики.
7. Прокоментуйте поняття про бізнес-аналітичне і статистичне спостереження.
8. Детально прокоментуйте форми, види та способи бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.
9. Розкрийте, у чому полягають помилки бізнес-аналітичного і статистичного спостереження.
10. Охарактеризуйте способи контролю зібраних бізнес-аналітичних і статистичних даних.
11. Розкрийте сутність, організацію та способи бізнес-аналітичного і статистичного зведення.
12. Що таке бізнес-аналітичне і статистичне групування, сутність й завдання?
13. Детально назвіть види бізнес-аналітичного і статистичного групування та розкрийте їхню сутність.
14. Назвіть групувальні ознаки, їхню сутність, види та вибір.
15. Які існують інтервали бізнес-аналітичного і статистичного групування, їхня сутність, види та вибір.
16. Розкрийте, у чому полягає визначення оптимальної кількості груп бізнес-аналітичного і статистичного групування за формулою Стерджеса.
17. Що таке бізнес-аналітичні і статистичні ряди, або групування розподілу, їхня роль у бізнес-аналізі і статистиці, види та основні характеристики?
18. У чому розкриваються бізнес-аналітичні і статистичні таблиці, їхні види та правила побудови?
19. Розкрийте сутність бізнес-аналітичних і статистичних графіків і їхні види.

20. Охарактеризуйте сутність абсолютних і відносних величин у бізнес-аналізі і статистиці, їхню роль й комплексне використання.
21. Назвіть, які розрізняють форми вираження відносних величин?
22. Які існують види відносних величин і способи їхнього обчислення?
23. У чому полягає взаємозв'язок між відносними величинами планового завдання, використання плану та динаміки?
24. Обґрунтуйте визначення середніх величин, їхню сутність й значення в бізнес-аналізі і статистиці.
25. Розкрийте, у чому полягає середня арифметична, сутність, способи обчислення та умови застосування?
26. Розкрийте, у чому полягає середня гармонічна, сутність, способи обчислення та умови застосування?
27. Розкрийте, у чому полягає середня геометрична, сутність, способи обчислення та умови застосування?
28. Розкрийте, у чому полягає середня хронологічна, сутність, способи обчислення та умови застосування?
29. Розкрийте, у чому полягає середня прогресивна, сутність, способи обчислення та умови застосування?
30. Обґрунтуйте комплексне застосування в бізнес-аналізі і статистиці середніх величин і бізнес-аналітичних і статистичних групувань.
31. Охарактеризуйте сутність поняття варіації ознак, основні показники варіації та їхні значення в бізнес-аналізі і статистиці.
32. Поясніть, що таке розмах варіації, сутність, визначення та умови застосування?
33. Розкрийте, у чому полягає середнє лінійне відхилення, сутність, обчислення та умови застосування?
34. Що становить середній квадрат відхилень, або дисперсія, сутність, визначення та умови застосування?
35. Що становить стандартне відхилення, або середнє квадратне відхилення, сутність, обчислення та умови застосування?
36. Розкрийте детально сутність відносних показників варіації, до яких відносять: коефіцієнт осциляції, лінійний та квадратний коефіцієнт варіації?
37. Охарактеризуйте поняття про ряди динаміки, поясніть їхню сутність й значення під час аналізу тенденцій розвитку та динаміки масових суспільних процесів й явищ.
38. Поясніть, які виділяють основні елементи та види рядів динаміки?
39. Розкрийте сутність періодичних, або інтервальних і моментних рядів динаміки.
40. Охарактеризуйте багатомірні та одномірні ряди динаміки.

41. Що собою відображають паралельні ряди динаміки?
42. У чому полягають ряди динаміки абсолютних, середніх і відносних величин?
43. Обґрунтуйте сутність аналітичних показників ряду динаміки та способи їхнього розрахунку?
44. Обґрунтуйте сутність середніх показників ряду динаміки?
45. Охарактеризуйте, які існують методи визначення середнього рівня моментного й інтервального рядів динаміки?
46. Які виділяють способи обчислення середнього темпу зростання бізнес-аналітичних і статистичних показників?
47. Розкрийте, у чому полягає взаємозв'язок між базисними та ланцюговими темпами зростання бізнес-аналітичних і статистичних показників?
48. Наведіть особливості методів згладження, або вирівнювання рядів динаміки.
49. У чому полягає екстраполяція та інтерполяція рядів динаміки?
50. Охарактеризуйте бізнес-аналітичне і статистичне вивчення сезонних коливань у рядах динаміки.
51. Розкрийте сутність, значення та сферу застосування індексного методу під час вивчення масових суспільних процесів й явищ.
52. Розкрийте сутність видів бізнес-аналітичних і статистичних індексів.
53. Охарактеризуйте зведені, або групові, або загальні та індивідуальні індекси, сутність, обчислення та умови застосування.
54. Розкрийте індекси екстенсивних, або об'ємних, або кількісних показників та індекси інтенсивних, або якісних показників, сутність, визначення та умови застосування.
55. Обґрунтуйте, що становить базисні та ланцюгові індекси, сутність, обчислення та взаємозв'язок.
56. Деталізуйте сутність, значення та сферу застосування в бізнес-аналізі і статистиці вибіркового методу.
57. Обґрунтуйте характеристики вибіркової та генеральної сукупності, методи відбору одиниць у вибірку, або вибіркочну сукупність.
58. Наведіть види вибірок і розкрийте їхню сутність.
59. Обґрунтуйте сутність помилок вибіркового спостереження.
60. Розкрийте взаємозв'язок суспільних явищ: сутність, види та бізнес-аналітичні і статистичні методи їхнього вимірювання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз. Вікіпедія (укр.) [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
2. Берест М. М. Фінансовий аналіз [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / М. М. Берест ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 163 с. – Режим доступу: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/18549>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
3. Бізнес. Вікіпедія (укр.) [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
4. Бізнес-аналіз. Вікіпедія (укр.) [Електрон. ресурс] . – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
5. Бондаренко Я. С. Посібник до вивчення дисципліни «Статистичний аналіз даних» / Я. С. Бондаренко, С. В. Кравченко. – Дніпро : Ліра, 2018. – 40 с.
6. Васильків І. М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посіб. / І. М. Васильків. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
7. Гайденко С. М. Аналіз стану розвитку підприємств будівельного бізнесу України під впливом пандемії COVID-19 / С. М. Гайденко, В. В. Коненко, Д. В. Соколов // Науково-практичний журнал «Економіка та держава». – № 5, 2022. – С. 96–104.
8. Гайденко С. М. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. М. Гайденко, В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 190 с.
9. Гайденко С. М. Впровадження механізму аналітичної оцінки впливу трудових показників на загальну зміну середньооблікової чисельності працівників підприємства [Електрон. ресурс] / С. М. Гайденко, Д. В. Соколов // Ефективна економіка. – 2023. № 6. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/1715/1728>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.

10. Гайденко С. М. Діагностика діяльності підприємств житлово-комунального господарства / С. М. Гайденко // Проблеми системного підходу в економіці. – Київ : НАУ, 2019. – ВИПУСК № 4 (72), Частина 1. – С. 84–91.
11. Гайденко С. М. Кореляційно-регресійний зв'язок індексу інфляції з фінансовими показниками підприємницької діяльності будівельного бізнесу / С. М. Гайденко // Економіка та держава. – 2022. – № 1. – С. 68–74.
12. Гайденко С. М. Обґрунтування методів стратегічного планування в контексті підвищення управлінсько-господарської діяльності будівельного підприємства [Електрон. ресурс] / С. М. Гайденко, Д. В. Соколов // Інвестиції: практика та досвід. – 2023. – № 11. – С. 71–78. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.nauka.com.ua/index.php/investplan/article/view/1638/1650>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
13. Гайденко С. М. Особливості управління процесом бізнес-аналітичного моделювання в рамках оцінки фінансових показників будівельних підприємств [Електрон. ресурс] / С. М. Гайденко // Інвестиції: практика та досвід. – 2023. – № 9. – С. 109–118. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.nauka.com.ua/index.php/investplan/article/view/1478/1488>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
14. Гайденко С. М. Факторний аналіз показників фінансової стійкості підприємств будівельного бізнесу [Електрон. ресурс] / С. М. Гайденко, Д. В. Соколов // Ефективна економіка. – 2024. – № 1. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/2903/2939>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
15. Горкавий В. К. Статистика : підручник / В. К. Горкавий. – Київ : Алерта, 2020. – 644 с.
16. Економічна статистика : навч. посіб. / [В. М. Соколов, Т. Г. Чала, О. С. Корепанов та ін.] ; за ред. В. М. Соколева. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. – 388 с.
17. Загурський О. М. Фінансовий аналіз. Кредитно-модульний курс / О. М. Загурський. – Київ : ЦУЛ, 2019. – 472 с.
18. Ймовірне та статистичне моделювання в EXCEL для прийняття рішень : навч. посіб. / А. І. Кузьмичов, Н. Г. Бишовець, Г. В. Куценко, Н. В. Омецинська, Т. В. Юсипів. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. – 200 с.
19. Карпенко Л. М. Статистика : навч. посіб. / Л. М. Карпенко. – Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2019. – 184 с.
20. Катренко А. В. Прийняття рішень: теорія та практика : підручник / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Львів : Новий Світ – 2000, 2020. – 447 с.

21. Костюк В. О. Статистика : навч. посіб. / В. О. Костюк, І. В. Мількін ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 166 с.
22. Костюк В. О. Техніко-економічний аналіз діяльності підприємств міського господарства : підручник / В. О. Костюк ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 233 с.
23. Кулик А. В. Теорія економічного аналізу : навч. посіб. / А. В. Кулик. – Київ : ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. – 452 с.
24. Малярець Л. М. Моделювання в оцінці та аналізі діяльності підприємства : монографія / Л. М. Малярець, О. В. Мінєнкова, Л. О. Сабадаш. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 201 с.
25. Мармоза А. Т. Економічна статистика : підручник / А. Т. Мармоза. – Київ : Центр навчальної літератури, 2017. – 602 с.
26. Математичні методи в економічних дослідженнях / І. А. Дмитрієв, О. І. Дмитрієва, Т. В. Ємельянова, І. Ю. Шевченко, Т. О. Ярхо. – Харків : ХНАДУ, 2021. – 180 с.
27. Огляд діяльності Євростату [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/about/overview>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
28. Осауленко О. Г. Офіційна статистика в системі національної інформаційної безпеки : монографія / О. Г. Осауленко. – Київ : ТОВ «Август Трейд», 2017. – 367 с.
29. Офіційний сайт Міністерства статистики України [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
30. Оцінка моделей прогнозування банкрутства підприємств готельного бізнесу в умовах цифровізації економіки / С. М. Гайденко, Н. О. Волгіна, О. Д. Панова, С. Ю. Юр'єва // Економіка та держава. – 2022. – № 6. – С. 92–100.
31. Пічугіна Т. С. Фінансовий аналіз у схемах і таблицях : навч. посіб. / Т. С. Пічугіна, С. В. Шубіна, О. Ю. Мірошник. – Львів : Новий світ-2000, 2019. – 328 с.
32. Про інформацію [Електрон. ресурс] : Закон України від 02.10.1992 № 26574-ХІІ. Із змінами від 21.03.2023 № 3005-ІХ. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
33. Про офіційну статистику [Електрон. ресурс] : Закон України від 16.08.2022 № 2524-ІХ. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2524-20>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.



34. Семенова К. Д. Бізнес-статистика : підручник / К. Д. Семенова, К. І. Тарасова. – Київ : ФОП Гуляєва В. М., 2018. – 210 с.
35. Сидорова А. В. Бізнес-аналітика : навч.-метод. посіб. / А. В. Сидорова, Д. В. Біленко, Н. В. Буркіна. – Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. – 104 с.
36. Старушенко Г. А. Статистична обробка даних в системі публічного управління : навч. посіб. / Г. А. Старушенко. – Дніпро : ГРАНІ, 2018. – 144 с.
37. Статистика [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / О. В. Раєвнева, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко ; за заг. ред. д-ра екон. наук, професора О. В. Раєвневої. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 389 с. – Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/24523/1/2019%20-%20%D0%A0%D0%BD%20%D0%BD%D1%94%D0%B2%D0%BD%D1%94%D0%B2%D0%B0%20%D0%9E%20%D0%92.pdf>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
38. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань) : навч. посіб. / А. Т. Опря, Л. О. Дорогань-Писаренко, О. В. Єгорова, Ж. А. Кононенко. – Київ : Центр навчальної літератури, 2017. – 536 с.
39. Статистика : навч. посіб. / О. Ю. Назарова. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. – 106 с.
40. Статистика : підручник / С. І. Пирожков, В. В. Рязанцева, Р. М. Моторин та ін. – Київ : Київ. нац. торг. екон. ун-т, 2020. – 328 с.
41. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / О. А. Балтовський, К. Ю. Ісмайлов, О. І. Сіфоров, Г. В. Форос, О. М. Заєць ; за заг. ред. Балтовського О. А. – Одеса : РВВ ОДУВС, 2021. – 156 с.
42. Ткач Є. І. Загальна теорія статистики : підручник / Є. І. Ткач, В. П. Сторожук. – 3-тє вид. – Київ : Центр навчальної літератури, 2017. – 442 с.
43. Фінансовий аналіз : навч. посіб. / Н. О. Ковальчук, Л. С. Гаватюк, Н. І. Єрміїчук. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 336 с.
44. Чекотовський Е. В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2018 : навч. посіб. / Е. В. Чекотовський. – Київ : Знання, 2018. – 408 с.
45. Череп А. В. Фінансовий аналіз : навч. посіб. / А. В. Череп, О. В. Гамова, І. А. Козачок. – Київ : Кондор, 2020. – 268 с.
46. Шалахін О. Стан розвитку бізнес-аналізу в Україні [Електрон. ресурс] – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/306>, вільний (дата звернення: 11.03.2024). – Назва з екрана.
47. Яцух О. О. Фінансовий стан підприємства та методика його оцінки / О. О. Яцух, Н. Ю. Захарова // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. – 2018. – Т. 29 (68). № 3. – С. 173–180.

48. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge: Version 2.0 [Electronic resource] // Publisher, Lightning Source Inc; 2nd edition (March 31, 2009); Language, English; Paperback, 264 pages. – Electronic text data. – Regime of access: <https://www.amazon.com/Guide-Business-Analysis-Knowledge-Babok/dp/0981129218?asin=0981129218&revisionId=&format=4&depth=1>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

49. Bieliatynskyi A. Economic and mathematical modeling of the development of construction enterprises, taking into account the peculiarities of the formation of intelligent economic systems [Electronic resource] / Andrii Bieliatynskyi, Kostyantyn Mamonov, Vasyl Goi, Lyudmyla Kovalenko, Serhii Haidenko // Dorogi i mosti [Roads and bridges]. – Electronic text data. – Kyiv. – 2023. Iss. 28. – P. 38–46. – Regime of access: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2023.28.038>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

50. Bubenko Pavlo T. Territorial organization of innovative development: Entrepreneurial aspect of sustainability [Electronic resource] / Pavlo T. Bubenko, Olena V. Dymchenko, Olha O. Rudachenko, Serhii M. Haidenko, Oleg A. Diegtiar // RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA. Anno di pubblicazione. – Electronic text data. – 2021. – Fascicolo: 2. – P. 171–185. Regime of access: <https://www.francoangeli.it/riviste/SchedaRivista.aspx?IDArticolo=70286&Tipo=Articolo%20PDF&lingua=it&idRivista=168>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

51. European commission [Electronic resource]. – Electronic text data. – Regime of access: [http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace\\_all.html](http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html), free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

52. John A. Rice Mathematical Statistics and Data Analysis. Brooks/Cole, Cengage Learning. [Electronic resource]. – Electronic text data. – Regime of access: <https://epdf.pub/mathematical-statistics-and-data-analysis65096.html>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

53. Mamonov K. Econometric modeling of investment attractiveness of enterprises [Electronic resource] / K. Mamonov, V. Velychko, E. Grytskov, S. Haidenko, V. Prasol, Abolhacanzad Alireza // Ukrainian Metrological Journal. – Electronic text data. – 2020. – № 4. – P. 57–63. – Regime of access: <http://umj.metrology.kharkov.ua/article/view/224305>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

54. Marusheva O. Integral approach of assessment of interaction level of stakeholders of construction enterprises [Electronic resource] / Oleksandra Marusheva, Vitalina Konenko, Serhii Haidenko, Olha Voronina, Oksana Medvedchuk // International Journal of ADVANCED AND APPLIED SCIENCES. – Electronic text data. – Volume 8, Issue 11 (November 2021). – P. 44–49. – Regime of access: <http://www.sciencegate.com/IJAAS/2021/V8I11/1021833ijaas202111006.html>, free (date of the application: 01.04.2021). – Header from the screen.

55. Paul Debra Business Analysis / Debra Paul, James Cadle, Malcolm Eva, Craig Rollason, Jonathan Hunsley ; Fourth edition. – BCS Learning & Development Limited, 2020. – 436 p.

*Електронне навчальне видання*

**ГАЙДЕНКО** Сергій Миколайович

## **БІЗНЕС-АНАЛІЗ І СТАТИСТИКА**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

Відповідальний за випуск *О. В. Димченко*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

Підп. до друку 06.08.2024. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 10,5.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.