

Тема 4

Метод і методика економічного аналізу

- 4.1. Метод економічного аналізу, його особливості
- 4.2. Розрахунково-аналітичні прийоми економічного аналізу
 - 4.2.1. Методичний прийом порівняння в аналітичних дослідженнях: особливості застосування
 - 4.2.2. Використання абсолютних, відносних і середніх величин в економічному аналізі
 - 4.2.3. Побудова рядів динаміки
 - 4.2.4. Використання індексів в економічному аналізі
 - 4.2.5. Прийом групування інформації в економічному аналізі
 - 4.2.6. Використання прийому балансового узагальнення
 - 4.2.7. Прийоми графічного і табличного відображення даних в економічному аналізі
- 4.3. Евристичні прийоми в економічному аналізі
- 4.4. Економіко-математичні методи економічного аналізу: зміст і особливості
 - 4.4.1. Поняття і завдання економіко-математичних методів
 - 4.4.2. Теорія ігор та її застосування в економічному аналізі
 - 4.4.3. Особливості застосування теорії масового обслуговування в економічному аналізі
 - 4.4.4. Інші прийоми економічного аналізу на базі математичної статистики

Питання для самоконтролю

4.1. Метод економічного аналізу, його особливості

Економічний аналіз використовує діалектичний підхід при дослідженні господарських явищ і процесів, який реалізовується через систему конкретних прийомів і способів, що моделюють стан об'єкту. Загальний діалектичний метод пізнання дійсності припускає вивчення явищ у їх взаємозв'язку та взаємозумовленості, у зміні та розвитку.

Наукове пізнання досягається шляхом використання загальнонаукових методів: індукції та дедукції, синтезу і аналізу, аналогії та порівняння, експерименту, спостереження, абстрагування, історичного, логічного методу,

моделювання та інших¹. Свідоме застосування наукових методів є головною умовою отримання нових знань. Кожна наука має власний метод дослідження. З філософської точки зору, метод – (від грец. methods – шлях дослідження або пізнання) – спосіб організації практичного або теоретичного освоєння дійсності, зумовлений особливостями об’єкта, що розглядається². Отже, метод науки можна розглядати як властивий їй спосіб проникнення в зміст свого предмету.

Метод економічного аналізу як і метод кожної науки визначається змістом і особливостями предмету, що вивчається, тими вимогами та завданнями, які постають перед аналізом на даному етапі розвитку економіки та на перспективу. Якщо предмет відповідає на запитання “що вивчається?”, то метод – “як вивчається?”, “яким способом?”, “за допомогою якого інструменту?”

Під *методом економічного аналізу* розуміють сукупність прийомів і способів дослідження економічних явищ і процесів шляхом виявлення та визначення взаємозв’язку і зміни їх параметрів, кількісного та якісного вимірювання впливу окремих факторів і їх сукупності на цю зміну. Застосування методу економічного аналізу дозволяє вивчити становлення та розвиток економічних явищ і процесів.

Метод економічного аналізу має ряд характерних особливостей, а саме:

⇒ діалектичний підхід до вивчення аналітичних об’єктів. Економічним процесам властиві переходи кількості в якість, виникнення нової якості, заперечення заперечень, боротьба протилежностей тощо. Тобто всі методи та прийоми діалектики застосовуються при дослідженні економічних систем різних рівнів;

⇒ *відкритість методичного інструментарію*, тобто акумулювання методів дослідження із суміжних галузей знань (математики, статистики, бухгалтерського обліку, психології, менеджменту); нерегламентованість методів, що використовуються;

⇒ *використання системи показників*, які всебічно та глибоко характеризують діяльність суб’єктів господарювання. Система аналітичних показників, з одного боку, повинна відображати результати господарювання, ступінь виконання планів, прогнозів, динаміку розвитку, ефективність господарських процесів; а з іншого – характеризувати забезпеченість підприємства ресурсами та їх використання. Кожне економічне явище або процес описується, як правило, не одним показником, а системою економічних показників. Від того, наскільки повно і точно показники відображають сутність явищ, що вивчаються, залежать результати аналізу;

¹ Характеристика загальнонаукових методів дослідження наведена в підручнику Бутинця Ф.Ф. Аудит. – 3-е вид., перероб. та доп. – Житомир: ПП “Рута”, 2006. – 512 с. (с. 268-273).

² Философский словарь / Под ред. Н.Т. Фролова. – 4-изд. – М.: Политиздат, 1981. – 445 с. – С. 278.

⇒ *виявлення та визначення взаємозв'язків елементів економічної системи та причинно-наслідкових зв'язків зміни їх параметрів.* Метод аналізу передбачає встановлення типу та характеру зв'язків, побудову алгоритму факторної залежності (за допомогою моделювання факторних систем) і визначення послідовності оцінок впливу факторів. Кожний результативний показник залежить від ряду факторів, які в свою чергу визначаються сукупністю інших факторів-причин. Виникає певний ланцюг залежності одного показника від іншого, де кожен показник-фактор має певне значення. У ході проведення аналізу важливо не порушити послідовність розгляду факторів, оскільки це може призвести до неточних, неправильних висновків та оцінок (див. тему 5);

⇒ *вимірювання впливу факторів на результати господарювання.* Цей процес залежить від того, наскільки адекватно (відповідно до реально існуючої залежності) визначений алгоритм зв'язку і коректно проведені розрахунки. Крім того, необхідно забезпечити системний підхід до вивчення та оцінки об'єктів аналізу, формування показників, що досліджуються.

Розглянуті особливості методу економічного аналізу розкриваються через сукупність технічних прийомів, які використовуються для проведення аналітичних досліджень. В економічній літературі немає єдиної думки щодо назви цих прийомів. Зустрічаються такі тлумачення: робочі, допоміжні, основні, методичні, спеціальні, найважливіші способи обробки тощо. Надалі будемо застосовувати поняття “методичні прийоми економічного аналізу”.

В економічному аналізі використовується велика кількість методичних прийомів (нараховують близько ста). Багато з них запозичені з суміжних наук: математики, математичної статистики, бухгалтерського обліку, психології, менеджменту, що є наслідком взаємопроникнення різних наук на певних етапах їх розвитку та особливістю економічного аналізу, що сформувався та розвивався на їх перетині. При цьому різні прийоми чи їх сукупність використовуються в аналітичних дослідженнях залежно від характеристики досліджуваних зв'язків (детермінованих або стохастичних).

Існують різні класифікації методичних прийомів економічного аналізу. Розглянемо дві найбільш розповсюджені.

1. За ступенем формалізації, тобто за рівнем можливості описати даний метод за допомогою певних формалізованих (насамперед, математичних) процедур. Відповідно всі методи поділяються на:

⇒ *формалізовані* – методи, в основу яких покладено суворі формалізовані аналітичні залежності: класичні методи економічного аналізу; балансовий метод; методи детермінованого факторного аналізу; методи економічної статистики: середні величини, групування, індексний; математично-статистичні методи: кореляційний, кластерний, регресійний, дисперсійний аналіз); методи теорії прийняття рішень.

⇒ *неформалізовані* методи базуються на описі аналітичних процедур на логічному рівні, а не на суворих аналітичних залежностях. Застосування цих методів характеризується певним суб'єктивізмом, так як велике значення має інтуїція, досвід і знання аналітика. Це метод порівнянь, табличний, експертних оцінок, ситуаційний аналіз, прогнозування.³

Більшості аналітичних методів (в тому числі запозичених з метематичної статистики) властивий елемент суб'єктивізму, що проявляється у виборі ключових параметрів методу, цілеспрямованому відборі показників тощо.

2. Методичні прийоми економічного аналізу можна поділити на три групи: розрахунково-аналітичні, математичні та евристичні.

Розрахунково-аналітичні (економіко-логічні) прийоми включають основні та спеціальні прийоми. Основні є базовими й обов'язковими для будь-яких аналітичних досліджень, оскільки дають характеристику зміни чи розвитку економічних явищ і процесів (порівняння, деталізація, абстрагування, синтез тощо). Спеціальні прийоми використовуються для визначення ступеня залежності та впливу окремих факторів при дослідженні причинно-наслідкових зв'язків (елімінування, групування, балансове узагальнення тощо).

Математичні прийоми. Посилення впливу ринкових факторів, збільшення ризику прийняття неоптимального управлінського рішення вимагають від керівника використання в аналізі більш витончених способів і прийомів сучасного математичного апарату. Для їх кваліфікованого застосування необхідно представити господарський об'єкт у вигляді математичної моделі, імітувати його поведінку при зміні ситуації. Математичні прийоми найчастіше використовуються при дослідженнях стохастичного зв'язку.

До математичних відносять прийоми: 1) елементарної математики; 2) математичного аналізу, включаючи варіаційне обчислення; 3) прикладної математичної статистики й економетрії; 4) математичного програмування дослідження операцій, масового обслуговування, навчання.

Евристичні прийоми пов'язані з експертними оцінками господарських ситуацій на підставі творчого мислення, набутого досвіду тощо. У практиці економічного аналізу використовують наступні евристичні прийоми: аналогія, інверсія, "мозковий штурм", синектика, контрольні питання, колективний блокнот тощо.

При проведенні економічного аналізу на різних його стадіях застосовуються різноманітні прийоми в тій чи іншій комбінації. Прийоми економічного аналізу безперервно вдосконалюються. Ті з них, що були запозичені з математики, математичної статистики та бухгалтерського обліку, розвиваються в межах цих наук. Економічний аналіз вносить в них необхідні зміни, пристосовуючи їх до вивчення свого предмету.

³ Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 560 с. Пропозиції авторів представлені в різноманітних публікаціях, зокрема Вісник ЖДТУ – 2006. – № 3 (37). С. 65

Методика економічного аналізу Використання методу економічного аналізу проявляється через ряд конкретних методик аналітичного дослідження. *Методикою* прийнято називати сукупність прийомів, способів, засобів, що застосовуються в процесі проведення економічного аналізу в раніше визначеній послідовності для досягнення поставлених завдань. Кожному виду економічного аналізу відповідає власна методика.

Розрізняють загальну та окремі методики економічного аналізу.

Під *загальною методикою* розуміють методику, яка однаково використовується при вивченні різних об'єктів економічного аналізу.

Окремі методики конкретизують загальну в розрізі видів економічної діяльності, типу виробництва або об'єкта дослідження.

Вимоги системного підходу та комплексного вивчення економічних явищ і процесів реалізуються у структурі методики економічного аналізу, в складі та зв'язках між окремими елементами, їх змісті. Основними структурними елементами методики економічного аналізу є наступні:

⇒ *формування завдань економічного аналізу*. Вся складність цього процесу полягає у тому, що в ринкових умовах збільшується зона невизначеності в результаті дії факторів ринкової кон'юнктури, відбувається орієнтація не лише і не стільки на проміжні, скільки на кінцеві фінансові результати, соціально-економічні пріоритети, спадковість відносно реалізації цільових програм. Поряд з цим проводиться обґрунтування ресурсного забезпечення досягнення цілей;

⇒ *визначення об'єктів аналізу*;

⇒ *побудова системи синтетичних і аналітичних показників, їх взаємозв'язки*. Для кожної групи аналітичних завдань формується підсистема узагальнюючих (синтетичних) і аналітичних показників, виходячи з принципу їх достатності для відповідної глибини аналітичних досліджень. Водночас, встановлюються взаємозв'язки між показниками, алгоритми їх розрахунку та рівні значень. Найчастіше в методиках аналізу виділяють показники екстенсивного та інтенсивного розвитку; їх зміни, натуральні та вартісні, абсолютні та відносні. Система показників для розв'язання будь-якого аналітичного завдання визначається характером дослідження причинно-наслідкових зв'язків;

⇒ *виявлення факторів, які впливають на зміну показників*. Як відомо, зміна кожного показника відбувається під впливом чітко визначених економічних, організаційно-технічних, соціально-екологічних та інших факторів;

⇒ *формування інформаційної бази аналітичних досліджень*. Джерелами інформації економічного аналізу є дані бухгалтерського обліку, нормативно-довідкові дані, дані спеціальних обстежень тощо. Кількість і якість інформації повинна відповідати вимогам системних аналітичних досліджень згідно з

визначеними цільовим спрямуванням, завданнями та глибиною економічного аналізу. Якщо потрібна інформація відсутня, її необхідно отримати всіма можливими способами, оскільки ефективність методики аналізу визначається не лише можливостями інформаційного забезпечення, а потребами менеджменту;

⇒ *методичні прийоми економічного аналізу;*

⇒ *організаційне і технічне забезпечення виконання аналітичних робіт, оформлення їх результатів та оцінка (інтерпретація).*

4.2. Розрахунково-аналітичні прийоми економічного аналізу

4.2.1. Методичний прийом порівняння в аналітичних дослідженнях: особливості застосування

Порівняння – один зі способів, за допомогою якого людина почала пізнавати навколишнє середовище. Цей метод використовується повсякденно, інколи автоматично, підсвідомо⁴.

Порівняння отримало розповсюдження і при дослідженні економічних явищ. Він є найбільш універсальним методом пізнання економічних явищ і процесів, дослідження їх зміни та розвитку. Кожний показник, що використовується для оцінки, контролю та прогнозування, має значення тільки у співставленні з іншим.

За допомогою порівняння інформація про об'єкт отримується двома різними шляхами:

⇒ безпосередньо в результаті порівняння, як правило, отримання первинної інформації не є головним завданням порівняння, необхідним є отримання вторинної аналітичної інформації;

⇒ у результаті обробки первинних даних.

Важлива умова, якої потрібно дотримуватися при застосуванні прийому порівняння (і водночас одне із найскладніших завдань), – забезпечення зіставності показників. Проводити аналітичні розрахунки, використовуючи прийом порівняння, можна тільки після забезпечення порівняності показників між собою за усіма параметрами. При цьому слід враховувати наступні вимоги:

1) *єдність методики обчислення показників та їх складу*. Недотримання цієї вимоги призводить до викривлення сутності дослідження. Наприклад,

⁴ Порівняння – один із найбільш розповсюджених методів пізнання. Не дарма говориться, що “все пізнається в порівнянні”. У результаті порівняння встановлюється те загальне, що належить двом або декільком об'єктам, а виявлення загального, що повторюється в явищах, як відомо, є крок на шляху до пізнання закономірностей і законів. Для того, щоб порівняння було ефективним, воно повинно відповідати двом загальним вимогам. Перша: порівнюються тільки явища, між якими може існувати відповідна об'єктивна схожість. Друга: для пізнання об'єктів. Їх порівняння повинні здійснюватися за найбільш важливими, істотними (в плані конкретного пізнавального завдання) ознаками [Кузин Ф.А. Диссертация: Методика написання. Правила оформлення. Порядок захисти. – М.: “Ось-89”, 2000. – 320 с. (с. 49-50)].

існують різні підходи щодо розрахунку показників фондовіддачі, фондомісткості, продуктивності праці, коефіцієнтів, що характеризують фінансовий стан тощо. Крім того, показники, що порівнюються, повинні бути однорідними за складом, обсягом включених у розрахунок складових. Неправомірно, наприклад, порівнювати валовий і чистий прибутки підприємств;

2) *єдність вартісних, якісних, структурних факторів і факторів обсягу*. На розмір вартісних показників впливає зростання цін у зв'язку з інфляцією, для нейтралізації чого показники, що порівнюються, обчислюються в однакових цінах. Крім того, для забезпечення співставності показників необхідно нейтралізувати вплив фактору обсягу шляхом перерахунку даних за попередній (базисний) період на фактичний обсяг звітного періоду. Вплив якісного фактору (жирність, міцність, сортність) нейтралізують шляхом доведення обсягу продукції до стандартного рівня якості, а вплив структурного фактору – шляхом перерахунку фактичного обсягу виробництва продукції на структуру базового періоду;

3) *єдність періодів або моментів часу*, за які обчислено показники, що порівнюються. Не можна порівнювати, наприклад, обсяг виробництва продукції за місяць з обсягом виробництва за квартал;

4) *співставність вихідних умов діяльності* (природних, кліматичних тощо). Нелогічним є порівняння показників діяльності підприємств різних форм організації виробництва та праці у різних фазах економічного зростання та різних умовах економічної самостійності. Крім того, необхідно враховувати й вплив сезонного фактору.

В окремих випадках для забезпечення співставності показників використовуються корегуючі коефіцієнти. Значну допомогу в проведенні порівняльного аналізу надає використання відносних величин: витрати на 1 грн. товарної продукції, питома вага робітників у загальній чисельності працівників, співвідношення темпів зростання продуктивності праці й темпів зростання середньої заробітної плати тощо.

Порівняння економічних показників можна здійснювати за різними напрямками:

⇒ *порівняння фактичних показників з плановими (прогнозними)* дає можливість визначити ступінь виконання плану (прогнозу) за період часу, що досліджується (день, декаду, місяць, квартал, рік); перевірити обґрунтованість планових (прогнозних) показників (порівнюючи дані за декілька минулих періодів з даними плану (прогнозу) поточного періоду); виявити резерви господарювання. При виявленні як позитивних, так і негативних відхилень потрібно визначити і за можливості виміряти причини таких відхилень. Так, причинами від'ємних відхилень від виконання плану отримання прибутку можуть бути зміна обсягів і порушення структури реалізації продукції, більша за планову собівартість продукції, зміни цін на продукцію тощо.

⇒ *порівняння фактичних показників звітного періоду з аналогічними показниками минулих періодів*, надає змогу оцінити результати діяльності суб'єктів господарювання в динаміці, виявити тенденції розвитку економічних процесів підприємства, визначають напрями подальшого поглиблення аналізу;

⇒ *порівняння показників суб'єкта господарювання, що аналізується з середніми аналогічними показниками* дозволяє визначити місце на ринку суб'єкта, що аналізується, його ринкову частку; *з показниками окремих кращих (високорентабельних) суб'єктів господарювання, досягненнями науки* – оцінити отримані результати діяльності підприємства, провести пошук, розрахунок і мобілізацію резервів;

⇒ *порівняння фактичних показників з нормативними, нормами витрачання* дозволяє здійснити контроль за використанням всіх видів ресурсів, виявити їх економію або перевитрачання, ефективність використання, резерви збільшення обсягів виробництва та зменшення собівартості продукції (робіт, послуг). Даний напрям аналізу сприяє впровадженню ресурсозберігаючих технологій;

⇒ *зіставлення паралельних і динамічних рядів* проводять для вивчення взаємозв'язків показників, що досліджуються. Наприклад, аналізуючи одночасно динаміку зміни обсягу виробництва валової продукції, чисельності робітників і продуктивності праці, можна обґрунтувати взаємозв'язок між цими показниками;

⇒ *порівняння різних показників діяльності*. Наприклад, для об'єктивної оцінки отриманих результатів діяльності, порівнюються темпи зростання продуктивності праці промислово-виробничого персоналу з темпами зростання середньорічної заробітної плати;

⇒ *порівняння результатів діяльності до та після проведення того чи іншого заходу* (зміни того або іншого фактору) проводять для визначення кількісного впливу фактору та підрахунку резервів.

Крім того, внутрішньовиробниче порівняння може проводитись не тільки у часі, тобто за місяць, рік, але й у просторі. Це дає можливість порівняти досягнуті результати господарської діяльності різних підрозділів підприємства (цехів, дільниць, відділів і окремих робочих місць) між собою, виявити значення (питому вагу) тієї або іншої ланки в досягненні загального результату.

Пріоритетним при застосуванні порівняння є *вибір бази порівняння*. Вибір бази зумовлений цільовою орієнтацією аналізу та логічною коректністю оцінки зміни та розвитку. Наприклад, якщо основним завданням аналізу є оцінка виконання плану, то за базу порівняння обирають планові значення показників, а при рейтинговій оцінці – найкращі результати. У окремих випадках, наприклад, при вивченні обґрунтованості та напруженості планових завдань, показниками, що аналізуються, є планові, які порівнюють з базовими – фактично досягнутими за один або декілька минулих періодів.

У економічному аналізі розрізняють такі види порівняльного аналізу: горизонтальний, вертикальний, трендовий, а також одновимірний і багатовимірний (рис. 4.1).

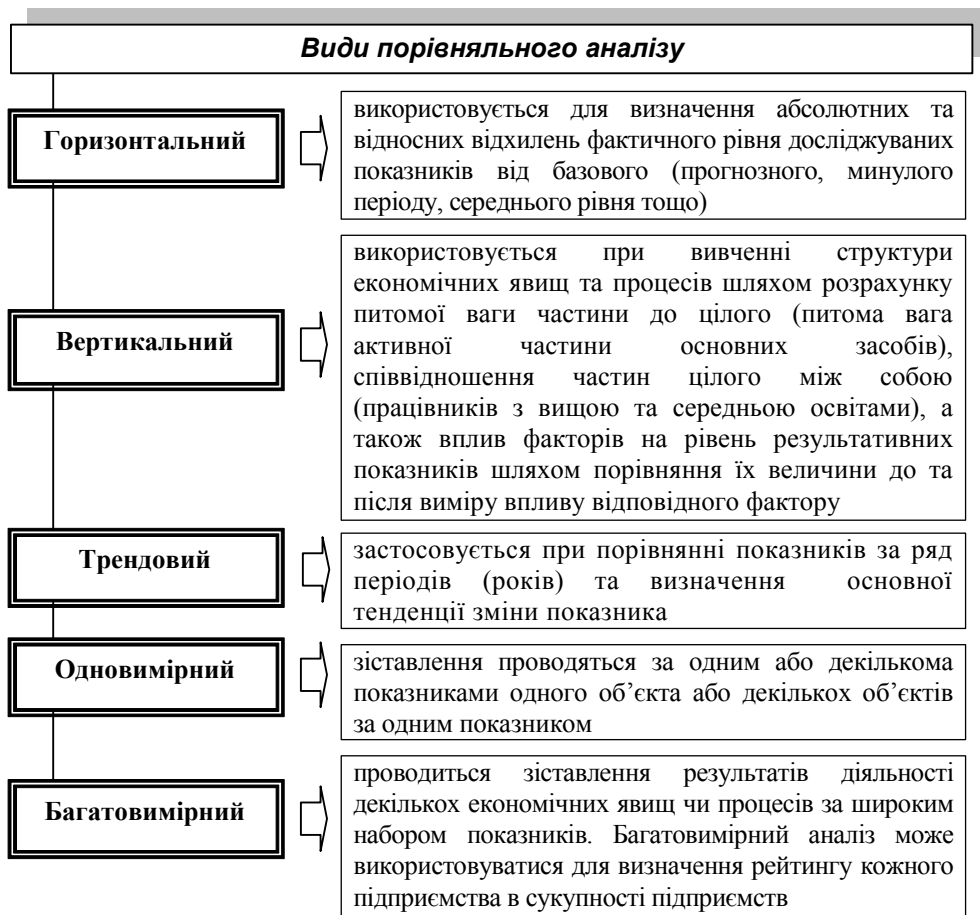


Рис. 4.1. Види порівняльного аналізу

Приєм порівняння передбачає визначення наступних показників:

1. *Абсолютне відхилення значень* порівнюваних параметрів як різницю значення порівнюваної характеристики та її базової величини.

$$\Delta y = y_1 - y_0, \quad (4.1)$$

де Δy – абсолютне відхилення,

y_1 – фактичне значення показника,

y_0 – базисне значення показника.

Наприклад, якщо валовий прибуток за звітний становить 220 тис. грн., а за минулий 200 тис. грн., то абсолютне відхилення звітнього обсягу валового прибутку від минулого дорівнює:

$$220 \text{ тис. грн.} - 200 \text{ тис. грн.} = 20 \text{ (тис. грн.)}.$$

Тобто у порівнянні з минулим періодом фактичний обсяг валового прибутку збільшився на 20 тис. грн.

2. *Відносне відхилення значень* порівнюваних параметрів як відносну динаміку зміни порівнюваних параметрів, які характеризуються:

⇒ темпом зростання (t):

$$t_i = \frac{y_1}{y_0} \times 100 \quad (4.2)$$

$$\frac{220}{200} \times 100 \% = 110 \%$$

Тобто, фактичний обсяг валового прибутку становить 110 % від його обсягу за минулий рік;

⇒ темпом приросту (T_i):

1) відношення фактичної величини до минулої, помножити на 100 %, відняти 100 %:

$$T_i = \frac{y_1}{y_0} \times 100 - 100 \quad (4.3)$$

$$\frac{220}{200} \times 100 \% - 100 \% = 10 \%$$

2) відношення абсолютного відхилення показника до його величини за минулий період, помножене на 100 %:

$$T_i = \frac{y_1 - y_0}{y_0} \times 100 \quad (4.4)$$

$$\frac{220 - 200}{200} \times 100 \% = 10 \%$$

Тобто, фактичний обсяг валового прибутку збільшився порівняно із обсягом за минулий рік на 10 %.

3. *Еластичність зміни* визначається відповідними коефіцієнтами зв'язку на підставі зіставлення динаміки зміни різних за економічним змістом параметрів. Таке порівняння дозволяє за динамікою окремих показників і коефіцієнтами еластичності екстраполювати значення відповідних до них інших показників. Коефіцієнт еластичності ($K_{ел}$) показує, на скільки пунктів зміниться значення одного параметра, якщо значення еластичного до нього параметра змінити на один пункт.

$$K_{el} = \frac{T_A}{T_B}, \quad (4.5)$$

де T_A – темп приросту параметру A ,

T_B – темп приросту параметру B .

Наприклад, якщо фактичний обсяг валового прибутку порівняно з минулим збільшився на 10 %, а обсяг реалізації – на 7 %, то коефіцієнт еластичності становитиме:

$$K_{el} = \frac{10}{7} = 1,4$$

Отже, при зміні обсягу реалізації на 1 %, обсяг валового прибутку зміниться на 1,4 %.

4.2.2. Використання абсолютних, відносних і середніх величин в економічному аналізі

Економічні явища, що вивчаються у процесі аналітичних досліджень, мають, як правило, кількісну визначеність, яка виражається в абсолютних і відносних величинах.

Абсолютні величини Аналіз будь-якого економічного явища або процесу починається з вивчення абсолютних величин (обсяг виробництва, собівартість продукції, валовий прибуток, чисельність працівників тощо). Абсолютні величини використовуються у бухгалтерському обліку, фінансах, статистиці та інших галузях знань. В економічному аналізі вони застосовуються як база для обчислення відносних та середніх величин, а також як вимірник показників обсягу.

Абсолютні величини характеризують кількісні розміри явища в одиницях ваги, обсягу, довжини, площі, вартості, не враховуючи розмір інших явищ.

За способом вираження абсолютні величини поділяються на індивідуальні та узагальнюючі. **Індивідуальні** – виражають розміри кількісних ознак окремих одиниць сукупності (наприклад, обсяг продукції, виробленої конкретним робітником за місяць). **Узагальнюючі** – характеризують величину тієї або іншої ознаки усіх одиниць сукупності або окремих її груп і отримуються в результаті підсумку індивідуальних (наприклад, обсяг виробленої в цеху продукції за місяць).

За своєю природою абсолютні показники виражаються в іменованих числах. Розрізняють п'ять видів вимірників абсолютних розмірів економічних явищ: натуральні, умовно-натуральні, вартісні, трудові та комплексні.

Натуральні вимірники застосовуються для характеристики величини явищ у властивій для них натуральній формі. Так, наприклад, характеризується розмір виготовленої продукції у натуральних одиницях виміру (виробництво чавуну – у тонах, тканини – в метрах тощо).

Умовно-натуральні вимірники застосовуються, якщо будь-яка продукція має декілька різновидів, але необхідно визначити загальний підсумок виробництва, запасів або споживання всіх її різновидів.

Наприклад, плодоовочеконсервним заводом вироблено за місяць томатного соку: 200 банок місткістю 1 л.; 150 банок місткістю 2 л.; 100 банок місткістю 3 л. Необхідно визначити обсяг виготовленого томатного соку в умовно-натуральних одиницях.

Приймемо за умовно-натуральну одиницю банку місткістю 1 л.:

$$1 \times 200 + 2 \times 150 + 3 \times 100 = 800 \text{ л.},$$

$$800 : 1 = 800 \text{ (банок місткістю 1 л)}$$

Отже, всього плодоконсервним заводом було виготовлено 800 умовних банок томатного соку.

Вартісні вимірники характеризують вартість виготовленої або реалізованої продукції, вартість запасів, величину доходів, вартість спожитих ресурсів тощо. Вартісні вимірники дозволяють визначити загальні обсяги виробництва, реалізації, споживання різних ресурсів тощо.

У **трудових вимірниках** розробляються показники, що характеризують наявність, розподіл або використання трудових ресурсів в одиницях чисельності (кількість працюючих), одиницях робочого часу (людино-година, людино-день, людино-рік) або витрати праці на виробництво продукції (фактичний обсяг відпрацьованого часу).

Іноді використовують **комплексні одиниці виміру**, що є добутком величин різної розмірності. Саме так вимірюються виробництво електроенергії в кіловат-годинах, вантажооборот транспорту – в тонно-кілометрах тощо.

Відносні величини Хоча абсолютні величини відіграють важливу роль у практичній і пізнавальній діяльності людини,

виникає необхідність різного роду співставлень. І тоді абсолютні показники розглядаються не тільки самостійно, але і в порівнянні з іншим показником, який приймається за масштаб оцінки або за базу порівняння. Отже, абсолютні величини є базою для розрахунку відносних величин.

Відносні величини відображають співвідношення величини явища, що вивчається, з величиною будь-якого іншого явища або з величиною цього явища, але взятою за інший період часу або за іншим об'єктом. Відносні показники отримують в результаті ділення однієї величини на іншу, яка приймається за базу порівняння. Це можуть бути дані плану (прогнозу), базового року, іншого підприємства, середньогалузеві тощо⁵.

⁵Однією з найважливіших властивостей відносних величин є те, що вони нейтралізують відмінності абсолютних величин і роблять можливим порівнювання таких явищ, як абсолютні показники яких не можна порівнювати.

Саме відносні величини дають більш точне та наочне уявлення про розвиток того або іншого економічного процесу. Так, інформація, що ТзОВ “Будматеріали” в 200х році отримало чистого прибутку в сумі 1200 тис. грн., має значно менше аналітичне значення, ніж інформація, що ТзОВ “Будматеріали” в 200х році отримало чистого прибутку на 23 % більше, ніж у минулому.

Співставлення аналітичних даних здійснюється у різних формах та за різними напрямками. Відповідно до завдань і напрямів порівняння даних в економічному аналізі застосовуються різні види відносних величин, класифікація яких наведена на рис. 4.2.

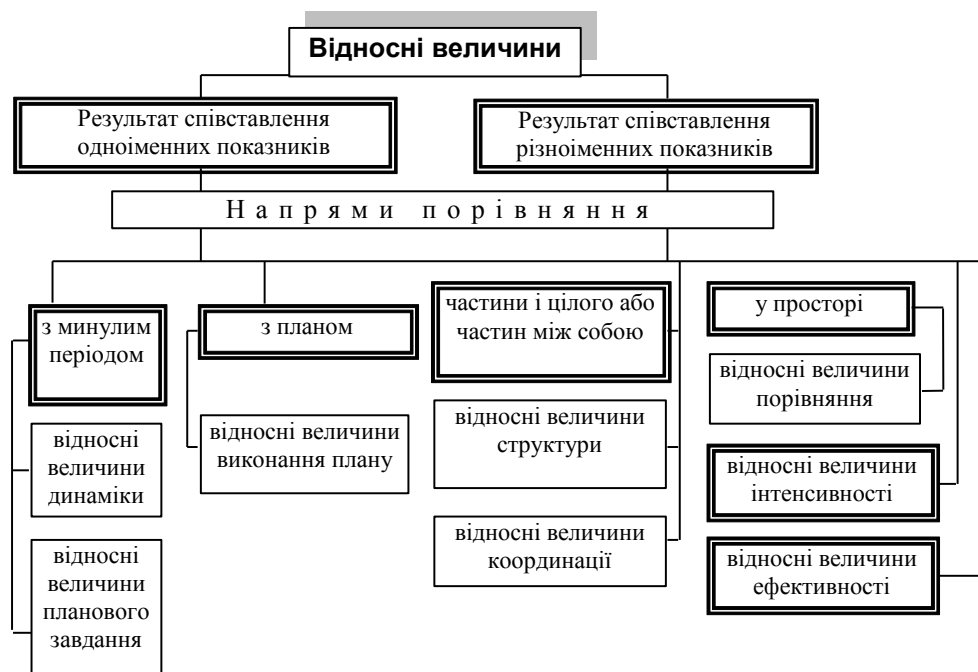


Рис. 4.2. Класифікація відносних величин

Отже, для потреб економічного аналізу використовуються наступні види відносних величин: виконання плану, планового завдання, динаміки, структури, координації, порівняння, інтенсивності, ефективності (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Види відносних величин

Назва відносної величини	Порядок розрахунку	Сутність
1	2	3
Відносна величина виконання плану ($BB_{вп}$)	$BB_{вп} = \frac{y_t}{y_{пл}}$	Характеризує відношення між фактичним (y_t) та плановим ($y_{пл}$) рівнем показника, виражена у відсотках
Відносна величина планового завдання ($BB_{пз}$)	$BB_{пз} = \frac{y_{пл}}{y_0}$	Розраховується як відношення планового рівня показника ($y_{пл}$) поточного року до його базового рівня (y_0), або до рівня минулого року, до середнього рівня за 3-5 попередніх років

Тема 4. Метод і методика економічного аналізу

1	2	3
Відносна величина динаміки (BB_{∂})	$BB_{\partial} = \frac{y_1}{y_0}$	Характеризує зміни показників у часі та показує, у скільки разів збільшився (або зменшився) рівень показника в порівнянні з будь-яким попереднім періодом. Для розрахунку відносної величини динаміки визначають відношення рівнів, що характеризують явище, яке вивчається, в різні періоди часу. Відносні величини динаміки можуть бути базисними та ланцюговими. У першому випадку кожний наступний рівень динамічного ряду порівнюється з базисним роком, а у іншому – кожний наступний рік відноситься до попереднього
Відносна величина структури ($BB_{стр}$)	$BB_{стр} = \frac{y_i}{\sum y_i}$	Відносна частка (питома вага) частини до цілого в межах однієї сукупності, виражена у відсотках або коефіцієнтах. Наприклад, питома вага власного капіталу в загальному підсумку балансу, питома вага працівників з вищою освітою в загальній чисельності працівників
Відносна величина координації ($BB_{коор}$)	$BB_{коор} = \frac{y_i}{y_{i+1}}$	Співвідношення частин цілого між собою. Наприклад, власного капіталу і зобов'язань, доходів від операційної діяльності та доходів від інвестиційної діяльності
Відносна величина порівняння ($BB_{пор}$)	$BB_{пор} = \frac{y_A}{y_B}$	Показує співвідношення одноіменних показників, які відносяться до різних об'єктів або територій. Розраховується як відношення числа одиниць (або обсягу ознаки) в окремих частинах сукупності до загальної кількості одиниць (або обсягу ознаки) за всією сукупністю
Відносна величина інтенсивності		Характеризує ступінь розповсюдження, розвитку явища у відповідному середовищі. Наприклад, відсоток робітників вищої кваліфікації, відсоток бартерних угод тощо
Відносна величина ефективності		Показує співвідношення ефекту з ресурсами або витратами. Наприклад, продуктивність праці, фондовіддача, рентабельність продукції

Відносні величини виражаються у формі коефіцієнтів (при базі 1), відсотків (при базі 100), процентних пунктів, проміле (при базі 1000), продециміле (при базі 10000).

Відсотки використовуються при вивченні ступеня виконання планових завдань, структурних показників, рівня витрат, показників рентабельності тощо. Щоб отримати відносну величину, виражену у відсотках, необхідно одну абсолютну величину поділити на іншу абсолютну величину і помножити на 100.

Коефіцієнти розраховуються як відношення двох взаємопов'язаних показників, один з яких береться за одиницю. Зокрема, при проведенні

економічного аналізу оцінюють коефіцієнти змінності роботи обладнання, фондівіддачу, фондоозброєність, енергоозброєність тощо.

Правильне застосування абсолютних і відносних величин для характеристики економічних явищ і процесів можливе тільки за умови дотримання наступних загальних умов:

1) розуміння сутності економічних явищ і процесів, специфічних особливостей і законів їх розвитку. При розрахунку та використанні абсолютних і відносних величин необхідно враховувати специфіку, особливості та умови розвитку явищ і процесів; застосовувати диференційний підхід до вивчення в економічному аналізі абсолютних і відносних величин;

2) необхідність кількісного використання абсолютних і відносних величин впливає безпосередньо з характеру їх взаємозв'язку (відносні величини є похідними від абсолютних; вони виражають співвідношення між абсолютними величинами і тому змінюються залежно від зміни абсолютних величин). Крім того, кількісний вимір відносних величин залежить також від розміру бази порівняння. Так, чим менша абсолютна величина, з якою проводиться порівняння, тим більша відносна величина, і навпаки, одна й та ж абсолютна величина буде виражена різною відносною величиною залежно від розміру бази порівняння. Отже, одному й тому ж відсотку приросту може відповідати різне абсолютне значення.

Вказаними особливостями взаємозв'язку між абсолютними та відносними величинами й обумовлюється необхідність їх комплексного використання в аналізі. Взяті окремо одна від одної, вони не дають повного уявлення про явища та процеси, що вивчаються;

3) значну увагу при визначенні відносних величин необхідно приділяти питанню співставності абсолютних величин, що порівнюються. Передусім, це стосується розрахунку відносних величин виконання плану, динаміки та порівняння. Порівняність абсолютних величин повинна бути забезпечена у різноманітних відношеннях (див. п. 4.2.1).

Середні величини

У економічному аналізі поряд з абсолютними та відносними величинами часто застосовують середні величини.

Середні величини – це абстрактні величини, за допомогою яких досягається узагальнення відповідних сукупностей типових, однорідних явищ, процесів, показників. Без обчислення середніх величин неможливо досліджувати процеси з метою виявлення їх закономірностей; вивчати явища за різними сукупностями, що змінюються, у динаміці; нівелювати нетипові, випадкові варіанти значень показників тощо.

В економічному аналізі важливе значення має якість середніх величин, що цілком залежить від однорідності усереднюваних об'єктів. Середня величина тільки тоді відображає дійсно типовий, узагальнюючий рівень аналізованого показника, якщо вона розрахована виходячи з однорідної сукупності. Так, не має сенсу визначати середню ціну одиниці продукції

підприємства, що випускає, наприклад, турбогенератори, пральні машини та дверні замки; те ж саме можна сказати про середньорічну суму прибутку, розраховану на базі даних про прибуток підприємства за ряд років (за цінами відповідних років при значному рівні інфляції).

В аналітичних дослідженнях використовуються різні види середніх величин: середні арифметичні (прості та зважені), середні гармонійні, середні геометричні, середні хронологічні, середні квадратичні тощо. Основні види абсолютних, відносних і середніх величин, що використовуються в економічному аналізі, наведено на рис. 4.4.

Порядок їх обчислення, а також використання в економічній роботі ґрунтовно розглядаються в курсах теоретичної та галузевої статистики.

Характеристика середніх величин, що найчастіше використовуються в економічному аналізі, наведена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2. Характеристика середніх величин

Назва величини	Порядок розрахунку	Сутність
1	2	3
Середня арифметична проста	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ <p>де \bar{x} – середня арифметична проста; x_1, x_2, \dots, x_n – показники; n – кількість показників</p>	Застосовується для аналізу незгрупованих даних, коли всі варіанти виникають один раз або мають однакові частоти в досліджуваній сукупності. Розраховують діленням підсумку всіх показників на загальну кількість показників ⁶
Середня арифметична зважена	$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$ <p>де \bar{x} – середня арифметична зважена; x_1, x_2, \dots, x_n – показники (варіанти); f_1, f_2, \dots, f_n – частоти</p>	Застосовується, коли показник (варіант) у досліджуваній сукупності повторюється неоднакову кількість разів. Розраховують множенням кожного показника (варіанта) на кількість його повторень (частоту, вагу), додають добутки і підсумок ділять на суму повторень показників (варіантів) ⁷

⁶ При розрахунку середньомісячної заробітної плати на підприємстві потрібно загальний фонд заробітної плати (54 тис. грн.) розділити на чисельність працівників (120 чол.). Середньомісячна заробітна плата становитиме 450 грн.

⁷ При розрахунку середньомісячної заробітної плати на підприємстві, за умови, що середньомісячна заробітна плата працюючих у цеху № 1 – 440 грн., цеху № 2 – 480 грн., цеху № 3 – 460 грн., цеху № 4 – 505 грн., чисельність працюючих в цеху № 1 – 28 чол., цеху № 2 – 33 чол., цеху № 3 – 35 чол., цеху № 4 – 25 чол., необхідно:

$$\frac{440 \times 28 + 480 \times 33 + 460 \times 35 + 505 \times 25}{28 + 33 + 35 + 25} = 470,12 \text{ грн.}$$

Частина 1. Теоретичні засади економічного аналізу

1	2	3
Середня хронологічна	$\bar{x} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + x_3 + \dots + \frac{x_n}{2}}{n - 1},$ <p>де \bar{x} – середня хронологічна; x_1, x_2, \dots, x_n – показники на окрему дату; n – кількість дат</p>	Визначається за показниками, що змінюються в часі, при аналізі показників, які задані дискретно, тобто у формі величини, що характеризує явище на певні моменти, дати, тобто, якщо аналізуються динамічно неадитивні величини. При обчисленні крайні показники ряду ділять на два, а решту враховують цілими ⁸

Наукову обґрунтованість використання середніх величин забезпечують такі умови:

⇒ обчислення середніх величин для всього кола досліджуваних явищ або принаймні для їх найбільш типової частини. Порушення цього правила викривлює характер узагальнення явища;

⇒ забезпечення однорідності явищ, для яких обчислюються середні величини. Якщо однорідні явища мають внутрішні відмінності, поряд із загальною середньою доцільно вивчати деталізовані середні щодо структурних групувань. Прикладом цього є обчислення середньої заробітної плати для всіх працівників на підприємстві і для його окремих категорій;

⇒ правильний вибір одиниці сукупності, за якою обчислюється середня величина. При цьому слід врахувати завдання такого розрахунку. Так, при визначенні величини випуску продукції на 1 м² виробничої площі в знаменнику дробу може бути або вся виробнича площа підприємства, або та, що фактично використовується. Перша середня величина характеризуватиме потенційні можливості підприємства, а друга – їх реальне використання.

При застосуванні середніх величин в економічному аналізі потрібно враховувати, що вони дають узагальнену характеристику явищ, не характеризують індивідуальні ознаки. Щоб уникнути неправильних висновків, аналіз середніх величин необхідно доповнювати дослідженням їх складових, розкривати зміст середніх величин, доповнюючи їх середньогруповими, а в окремих випадках й індивідуальними показниками.

Врахування основних вимог до середніх величин забезпечить правильність аналітичних висновків і управлінських рішень, розроблених на основі проведених розрахунків.

⁸ Розрахунок середньорічної вартості основних засобів підприємства за умови, що вартість основних засобів на: 31.03. – 610 грн., 30.06. – 740 грн., 30.09. – 680 грн., 31.12. – 705 грн. Відповідно середньорічна вартість основних засобів становить:

$$\frac{\frac{610}{2} + 740 + 680 + \frac{705}{2}}{4 - 1} = 692,5 \text{ тис. грн.}$$

4.2.3. Побудова рядів динаміки

Ряди динаміки – це ряди чисел, що характеризують зміну величин у часі.

Прийом динамічних рядів застосовується для характеристики роботи об'єкта за ряд років і розробки перспектив його розвитку. Чим більший період охоплює динамічний ряд, тим більше існує можливостей виявити сталість досягнутих результатів. Отже, використання рядів динаміки в економічному аналізі дозволяє:

- ⇒ визначити характер зміни параметрів та інтенсивність цієї зміни;
- ⇒ дати кількісне вираження закономірностей ряду (тренду динамічного ряду);
- ⇒ надати порівняльну характеристику відмінностей у динаміці різних явищ і процесів.

Складовими динамічного ряду є ознака часу (момент або інтервал) і числові значення показника – рівні. Відповідно до класифікації показників за ознакою часу, динамічні ряди поділяють на моментні та інтервальні. У *моментних рядах* рівні фіксують стан явища на певні моменти часу (табл. 4.3), а в *інтервальних* – агрегований результат за певний проміжок часу (табл. 4.4).

Таблиця 4.3. Вартість основних виробничих засобів підприємства станом на 31.12 ц.р.

Роки	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
тис. грн.	2,8	3,5	3,9	4,2	4,9	5,1

Таблиця 4.4. Випуск продукції підприємством за місяцями

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
тис. грн.	118	124	124	128	127	132	136	131	135	141	139	146

При вивченні рядів динаміки важливо прослідкувати за напрямом і розміром зміни рівнів у часі. З цією метою для динамічних рядів можуть бути розраховані наступні показники: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення 1 % приросту, середній абсолютний приріст, середній темп зростання, середній темп приросту тощо.

Абсолютний приріст (Δy_i) розраховується як різниця між двома рівнями динамічного ряду. Він показує на скільки одиниць в абсолютному вираженні рівень одного періоду більший або менший від певного попереднього рівня, а тому може мати знак “+” (при збільшенні) або “-” (при зменшенні). У аналітичних розрахунках використовують ланцюгові та базисні абсолютні прирости:

⇒ ланцюговий – характеризує приріст значення звітної періоду (y_i) від попереднього (y_{i-1}):

$$\Delta y_i = y_i - y_{i-1} \quad (4.6)$$

⇒ базисний – характеризує приріст значення звітної періоду від значення, взятого за базу порівняння (y_0).

$$\Delta y_i = y_i - y_0. \quad (4.7)$$

За базовий рівень (тобто той рівень, з яким проводиться порівняння) залежно від завдання дослідження може прийматися певний постійний для всіх рівень (наприклад, перший рівень ряду) або для кожного наступного рівня попередній йому.

Темп зростання (t_i) – відносний показник, який розраховується як частка від ділення двох рівнів динамічного ряду і показує у скільки разів показник, що аналізується, більший або менший за базисний. Темп зростання (t_i), виражений у відсотках, показує скільки відсотків становить показник, що аналізується, щодо базисного, прийнятого за 100 %. Темп зростання розраховується наступним чином:

⇒ базисний:

$$t_i = \frac{y_i}{y_0} \times 100 \% \quad (4.8)$$

⇒ ланцюговий:

$$t_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100 \% \quad (4.9)$$

Таким чином, у першому випадку отримують темпи зростання з постійною базою (базисні), у другому випадку – із змінною базою (ланцюгові).

Темп приросту (T) – відносний показник, який показує на скільки відсотків один рівень більший (або менший) базового рівня. Розраховується як:

1) відношення абсолютного приросту до попереднього чи базисного рівня.

$$T = \frac{\Delta y_i}{y_{i-1}} \times 100\% \quad T = \frac{\Delta y_i}{y_0} \times 100\% \quad (4.10)$$

2) віднімання 100 % від темпу зростання;

$$T = t_i - 100\% \quad (4.11)$$

3) процентне відношення різниці між двома рівнями ряду до того базового рівня, у порівнянні з яким абсолютний приріст розрахований:

$$T = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \times 100\% \quad T = \frac{y_i - y_0}{y_0} \times 100\% \quad (4.12)$$

Так як кожному відносному показнику відповідають певні абсолютні величини, то при вивченні темпів приросту необхідно враховувати, яка абсолютна величина відповідає кожному відсотку приросту, який його зміст. Для цього розраховують абсолютне значення 1 % приросту (A %) як

співвідношення абсолютного приросту за певний період і темпу приросту у відсотках за той самий період. Алгебраїчно це співвідношення дорівнює 0,01 рівня, прийнятого за базу порівняння:

$$\dot{A}\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{100 \left(\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \right)} = \frac{y_{i-1}}{100} \quad (4.13)$$

Для базисних темпів приросту значення $A\%$ однакові.

Порядок розрахунку показників динаміки розглянемо на прикладі (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. Аналіз динаміки обсягів реалізації продукції підприємства

Квар-тали року	Обсяг реалізації, тис. грн.	Абсолютний приріст, тис. грн.		Темп зростання, %		Темп приросту, %		Абсолютне значення 1 % приросту, грн.
		ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	
I	2,8	х	х	х	х	х	х	х
II	3,5	0,7	0,7	125,00	125,00	25,00	25,00	28
III	3,9	0,4	1,1	111,43	139,29	11,43	39,29	35
IV	4,2	0,3	1,4	107,69	150,00	7,69	50,00	39

За даними табл. 4.5 в II – IV кварталах обсяги реалізації збільшилися на 1,4 тис. грн., або на 50 % порівняно з I кварталом. Поквартальні абсолютні прирости і темп приросту зменшувалися, проте абсолютне значення 1 % приросту зростало.

Узагальнюючими характеристиками інтенсивності динаміки є середній абсолютний приріст та середній темп зростання (табл. 4.6).

Таблиця 4.6. Порядок розрахунку узагальнюючих характеристик рядів динаміки⁹

Назва величини	Порядок розрахунку	Сутність
1	2	3
Середній абсолютний приріст	$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=1}^k y_i}{k} \quad \text{або}$ $\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n - 1}$	Розраховують як середню арифметичну просту з ланцюгових абсолютних приростів

⁹ За даними таблиці 4.5 $\bar{\Delta} = \frac{1,4}{3} = 0,47$ тис.грн., $\bar{t} = \sqrt[3]{1,25 \times 1,11 \times 1,08} = \sqrt[3]{1,5} = 1,145$, тобто щоквартально обсяг реалізації зростає в середньому на 460 грн., або на 14,5 %.

1	2	3
Середній темп зростання	$\bar{t} = n\sqrt[n]{t_1 \times t_2 \times \dots \times t_n} = n\sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} \cdot 100$ $\bar{t} = n\sqrt[n]{\frac{y_k}{y_0}} 100 \%$ <p>або</p>	Розраховують за формулою середньої геометричної. Формула середньої геометричної застосовується в тих випадках, якщо є початковий і кінцевий рівні та немає проміжних рівнів

У сучасних умовах комп'ютерної технології обробки інформації аналіз динаміки здійснюється за допомогою спеціальної програми "Ряди динаміки".

Неабияке значення в аналізі мають і методи обробки рядів динаміки з метою виявлення тенденцій розвитку (трендів) та їх аналізу (методами простої і зваженої середніх змінних, методом найменших квадратів тощо).¹⁰

4.2.4. Використання індексів в економічному аналізі

У окремих випадках для правильного і точного порівняння явищ застосування тільки середніх чи відносних величин є недостатнім. У зв'язку з цим виникає необхідність у використанні інших методів порівняння.

Індексний метод базується на відносних показниках, які виражають співвідношення рівня даного (досліджуваного) явища і рівня аналогічного явища, прийнятого за базу.

За способами отримання індекси поділяються на індивідуальні та зведені.

Індивідуальний індекс характеризує зміну у динаміці величини окремого елемента складного явища (наприклад, зміну ціни на один вид продукції за певний період часу або зміну випуску окремого виду промислової продукції). Він стосується завжди одиниці сукупності.

Зведений індекс – це відносний показник динаміки, який використовується для порівняння таких складних сукупностей, окремі елементи яких не можна додавати. Він характеризує зміну складного явища, тобто є співвідношенням рівнів показника, до складу якого входять різні елементи.

¹⁰ Абсолютний тренд динамічного ряду із П-періодів визначається за формулою:

$$\Delta T = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (T_{i+1} - T_i)}{n-1}, \quad (4.14)$$

де T_i – абсолютна величина і-го рівня ряду динаміки. Відносний тренд динамічного ряду T % розраховується за формулою:

$$T = \sqrt[n]{T_1 \times T_2 \times T_3 \times \dots \times T_n}, \quad (4.15)$$

де $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ – темпи зростання 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го показника, %

Розрахунок даних трендів необхідний для узагальненої оцінки абсолютних величин і темпів зростання певного динамічного ряду.

Наприклад, для побудови зведеного індексу вартості вартість продукції у базовому періоді можна представити як $\sum_{i=1}^m q^0 p^0$, а у звітному періоді – $\sum_{i=1}^m q^1 p^1$. Зіставляючи ці два показники, одержимо загальний агрегатний індекс вартості:

$$I_{pq} = \frac{\sum_{j=1}^m q_{j1} p_j}{\sum_{j=1}^m q_j^0 p_j^0} \quad (4.16)$$

Оскільки вартість залежить від кількості виготовленої продукції та від цін, то індекс вартості відображає зміни обсягу тільки у тому випадку, якщо ціни на окремі види продукції залишаються незмінними. Якщо продукцію періодів, що порівнюються, оцінити за одними і тими самими цінами і обчислити індекс, то можна показати зміни вартості всієї продукції за рахунок зміни тільки фізичного обсягу продукції. Побудований таким чином індекс називають загальним агрегатним індексом фізичного обсягу. Його формулу можна записати так:

$$I_q = \frac{\sum_{j=1}^m q_j^{1q} p}{\sum_{j=1}^m q_j^0 p} \quad (4.17)$$

де q_0 та q_1 – обсяг продукції базового та звітного періодів; p – ціни, зіставні для двох періодів.

Індекси бувають базисними та ланцюговими. При обчисленні *базисних* індексів база є постійною, а при визначенні *ланцюгових* – змінною. На практиці використовують обидва індекси одночасно. Це дає можливість визначити відразу дві характеристики досліджуваного явища. Базисні індекси показують зміну показників наступних періодів часу щодо рівня показника базисного періоду, а ланцюгові характеризують відхилення кожного наступного періоду від попереднього.

Порядок розрахунку індексів детально розглядається в курсах теоретичної і галузевої статистики. Індексний метод дає можливість вивчати динаміку різних показників, вимірювати вплив окремих факторів на динаміку складного показника, абстрагуватися від певних факторів у разі необхідності або розглядати їх у взаємозв'язку.

При проведенні факторного аналізу широкого застосування набули агрегатні індекси. Використання індексів для факторного аналізу детальніше розглядається в темі 5.

4.2.5. Прийом групування інформації в економічному аналізі

Для потреб економічного аналізу узагальнення інформації про господарську діяльність підприємства може бути просте і групове. При простому зведенні визначають загальний підсумок однорідних економічних явищ або процесів, як активів, зобов'язань, доходів, витрат і господарських операцій підприємства. Групове зведення передбачає попередній розподіл інформації на групи. Групування є невід'ємною частиною практично кожного економічного дослідження.

Групування полягає у формуванні з масиву даних, що аналізуються, класифікаційних груп за ознаками, істотними з точки зору розв'язання конкретних аналітичних завдань. Групування передбачає визначену класифікацію явищ і процесів, а також причин і факторів, які їх зумовлюють. Воно дозволяє вивчити економічні явища у їх взаємозв'язку та взаємозалежності, оцінити вплив найсуттєвіших факторів, виявити закономірності й тенденції, властиві цим явищам і процесам, визначити середні величини та їх зміст.

В економічному аналізі *залежно від завдань* використовуються типологічні, структурні та аналітичні групування.

Типологічні групування – розподіл якісно неоднорідної інформації на однорідні групи, тобто групування, що призводить до виділення соціально-економічних типів. Основне завдання – ідентифікація типів. Вибір групувальної ознаки та кількісних міжгрупових меж ґрунтується на всебічному теоретичному аналізі сутності явища, його характерних рис та особливостей формування в конкретних умовах часу та простору.

Прикладами типологічних групувань є: групи персоналу за родом діяльності, групи підприємств за формами власності, поділ дебіторської заборгованості на таку, строк сплати якої не настав, та сумнівну, групування підприємств за видами фінансової стійкості.

Важливим завданням групування є дослідження структури типологічно однорідних груп. Відокремлення якісно однорідної сукупності ще не означає, що у ній всі елементи за всіма ознаками цілком однакові. Наприклад, всі промислові підприємства, як тип господарства, однорідні, але й вони суттєво відрізняються за кількістю виробничих засобів, чисельністю робітників та іншими ознаками.

Структурні групування – групування якісно однорідних економічних явищ за ознакою подібності їх економічної природи.

У економічному аналізі широко використовується структурне групування при вивченні суб'єктів господарювання (за потужністю, рівнем автоматизації, величиною основних засобів тощо), структури продукції, що

випускається (за номенклатурою та асортиментом); складу працівників за фахом, стажем роботи, віком тощо. Структурні групування дозволяють вивчати внутрішню будову показників, співвідношення в ній окремих частин. На їх підставі можна визначити середні величини, що характеризують явища та дають можливість відповідного узагальнення.

Аналітичні групування призначені для виявлення взаємозв'язку, взаємозумовленості та взаємодії між досліджуваними явищами. Аналітичні групування широко застосовуються і є основою проведення факторного аналізу.

При побудові аналітичних групувань із двох взаємопов'язаних показників один розглядається як результативний, другий – як фактор, що впливає на перший. При цьому слід мати на увазі, що залежно від мети проведення аналізу взаємозалежність і взаємовплив факторного та результативного показників у конкретному випадку можуть змінюватися (факторний показник може виступати в якості результативного і навпаки). Крім того, результативний показник завжди один, а кількість факторів може бути різною (один, два, три і більше).

За характером ознак, на яких ґрунтується аналітичне групування, воно може бути якісним (коли ознака не має кількісного вираження) або кількісним.

Аналітичні групування дозволяють виявити і вивчити взаємозв'язок між показниками. У господарській діяльності зустрічаються різноманітні взаємозв'язки між показниками, які можуть виступати у ролі причини або результату (табл. 4.7).

Таблиця 4.7. Характеристика аналітичних групувань

<i>Взаємозв'язки між показниками</i>	
<i>характеристика показника-фактору</i>	<i>характеристика показника-результату</i>
Кількісний (стаж роботи)	Якісний (кваліфікація робітника)
Якісний (кваліфікація робітника)	Якісний (продуктивність праці)
Якісний (освіта)	Якісний (кваліфікація працівника)
Якісний (продуктивність праці)	Кількісний (розмір оплати праці)

Розподіл групувань на види має певною мірою відносний характер, адже, як правило, групування є універсальними (одночасно виділяються типи, визначається склад сукупності та виявляється взаємозв'язок між ознаками).

Найбільш поширеним способом групування в економічному аналізі є побудова групувальних таблиць як за однією, так і за декількома ознаками. Тобто, за складністю побудови розрізняють два типи групувань: прості та комбіновані. За допомогою *простих групувань* вивчається взаємозв'язок між явищами, згрупованими за певною ознакою. У *комбінованих групуваннях* такий поділ досліджуваної сукупності проводиться спочатку за однією ознакою, а потім всередині кожної групи – за іншою. Таким чином можуть бути побудовані дво- і тривірневі групування. Хоча комбіновані групування

дозволяють вивчати різноманітні та складні взаємозв'язки, їх побудова є досить трудомісткою (приклад таких групувань наведено в п. 4.2.7).

Головним при групуванні є правильний вибір ознак для поділу явищ і процесів на групи. Не можна проводити групування за випадковими ознаками. Насамперед, слід визначити економічну природу явищ і процесів, виявити характер причинно-наслідкового зв'язку, взаємозалежності та взаємообумовленості й вже на цій підставі необхідно формувати аналітичні групи.

Щоб використовувати прийом групування в економічному аналізі, необхідно вміти:

⇒ правильно вибирати групувальну ознаку, яка обумовлюється змістом і якісною особливістю досліджуваних процесів;

⇒ визначати кількість груп;

⇒ встановлювати межі груп.

Класифікація економічних явищ, їх об'єднання в однорідні групи та підгрупи можливе лише на основі їх ретельного вивчення. Не можна групувати явища за випадковими ознаками; необхідно розкрити їх політико-економічну природу. Це відноситься до причин і факторів, які впливають на показники.

Загальний порядок побудови групувань наведено на рис. 4.3.



Рис. 4.3. Порядок побудови групувань

Використання в економічному аналізі сучасних обчислювальних засобів дає можливість отримувати необхідні групування в різних розрізах, за різними напрямками, характеристиками тощо.

Для визначення кількості груп використовують спеціальні статистичні таблиці або формулу:

$$n = 1 + 3,32 \lg N, \quad (4.18)$$

де n – кількість груп; N – кількість спостережень.

Величину рівновеликого інтервалу визначають за формулою:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}, \quad (4.19)$$

де x_{\max} , x_{\min} – найбільше та найменше значення досліджуваної сукупності.

Інтервали (проміжки між найменшим і найбільшим значенням ознак у кожній групі) можуть бути закритими (з визначенням верхньої та нижньої меж) і відкритими, якщо визначено тільки одну межу.

4.2.6. Використання прийому балансового узагальнення в економічному аналізі

Прийом балансового узагальнення застосовується, якщо потрібно вивчити співвідношення двох груп взаємопов'язаних економічних показників, підсумки яких повинні бути рівними між собою.

У формі балансу підприємство планує свою фінансову діяльність (баланс доходів і видатків), звітується про стан і розміщення своїх активів і їх джерел (бухгалтерський баланс), а складання балансів робочого часу та часу роботи устаткування має аналітичне значення тощо. Прийом балансового узагальнення дає змогу аналізувати забезпеченість діяльності підприємства ресурсами (трудовими, матеріальними, фінансовими) шляхом досягнення рівності аналізованих взаємопов'язаних показників. Наприклад, при складанні ресурсних балансів аналіз спрямований на пошук варіантів збалансування потреби у тих чи інших ресурсах з джерелами їх надходження (у тому числі за рахунок економії витрат цих ресурсів, знаходження шляхів розширення сировинної бази тощо).

Вивчаючи забезпеченість підприємства обладнанням певного виду, складають баланс, в якому, з одного боку, показують потребу у верстатах, необхідних для виробництва продукції, а з другого – фактичну їх наявність; аналізуючи використання трудових ресурсів, порівнюють можливий фонд робочого часу з фактичною кількістю відпрацьованих годин, визначають причини понадпланових втрат робочого часу.

Прийом балансового узагальнення може застосовуватися як основний, так і допоміжний прийом економічного аналізу:

1. *Як основний*, прийом балансового узагальнення використовується при вивченні показників, що знаходяться у балансовій залежності, наприклад, при аналізі забезпечення підприємства різними ресурсами (трудовими, фінансовими, матеріальними), аналізуючи бухгалтерський баланс тощо. Цей прийом є інструментом виявлення господарських резервів, встановлення матеріально-речових, вартісних і трудових пропорцій, забезпечення оптимального та збалансованого розвитку виробництва. Прийом балансового узагальнення в економічному аналізі ґрунтується на подвійному аспекті розгляду економічних явищ і процесів – джерел ресурсів та їх використання та на взаємному балансуванні результатів такого розгляду:

$$\sum_j x_{ij} = \sum_k y_{ik}, \quad i=1, 2, 3, \dots, m, \quad (4.20)$$

де x_{ij} – величина i -го ресурсу за j -ми джерелами надходження: $j = \overline{1, n}$; y_{ik} – використання i -тих ресурсів за ціною k ($k = \overline{1, e}$).

Найбільшого розповсюдження прийом балансового узагальнення отримав під час аналізу фінансового стану підприємства (наприклад, платіжний баланс).

2. *Як допоміжний*, прийом балансового узагальнення використовується для:

⇒ перевірки правильності аналітичних розрахунків, зокрема для перевірки результатів розрахунків впливу факторів на сукупний результативний показник. Якщо сума впливу факторів на результативний показник дорівнює відхиленню результативного показника від базового значення, це означає, що розрахунки здійснені правильно. Відсутність рівності свідчить про неповний облік факторів або допущення помилок;

⇒ перевірки вихідних даних підприємства, на підставі яких проводиться аналіз;

⇒ визначення розміру впливу окремих факторів на зміну результативного показника, якщо відомий вплив інших факторів; наприклад, якщо з трьох чинників відомий вплив двох, то вплив третього можна визначити як різницю між загальним приростом результативного показника та результатом впливу перших двох чинників;

⇒ побудови детермінованих адитивних факторних моделей (детальніше розглядається в п. 5.3);

⇒ одного із способів факторного аналізу – пропорційного ділення або часткової участі (детальніше розглядається в п. 5.4).

4.2.7. Прийоми графічного і табличного відображення даних в економічному аналізі

Графічні прийоми

Для кращого сприйняття та розуміння економічних явищ і процесів, а також тенденцій і закономірностей їх зміни та розвитку використовують графічні прийоми. **Графік** (діаграма) – це наочне зображення даних за допомогою геометричних знаків, малюнків та інших графічних засобів, які умовно виражають числові показники та співвідношення між ними¹¹.

Графіки застосовуються для відображення даних з різною метою: 1) характеристики розвитку явища у часі (порівняння у часі); 2) характеристики розвитку явища у просторі (порівняння у просторі); 3) встановлення ступеню виконання планів; 4) характеристики структури явищ на певний момент змін її у часі; 5) вивчення залежності та змінності (варіації) ознак явищ; 6) економіко-географічної характеристики явищ; 7) швидкого знаходження значення функції за відповідним значенням аргументу, а також наочного зображення функціональних залежностей тощо.

Форми графіків досить різноманітні. Основними є: лінійні діаграми (стовпчикові, стрічкові, фігурні, а також статистичні ламані та криві); площинні діаграми (квадратні, кругові, знаки Варзара); об'ємні, секторні та радіальні діаграми; картограми і картодіаграми тощо.

Осовні види графіків зображено на рис. 4.4.

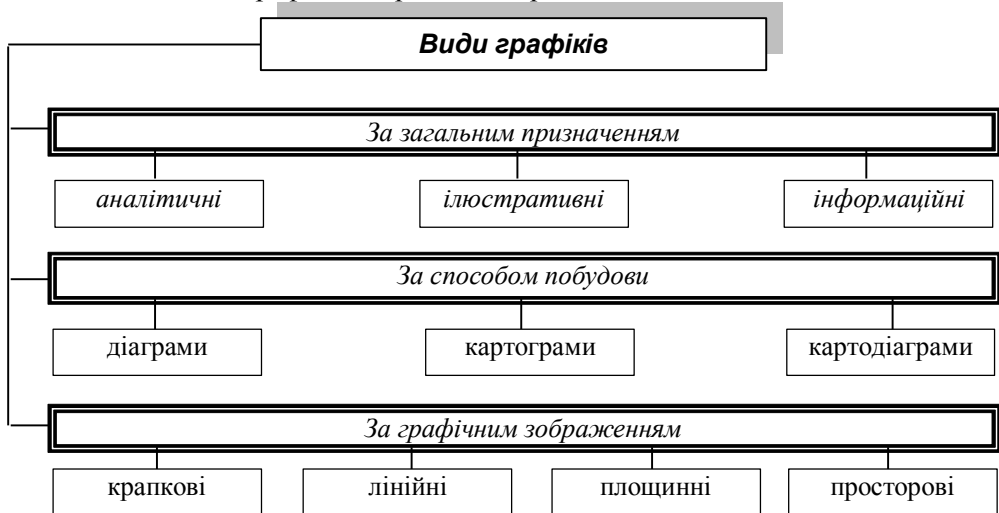


Рис. 4.4. Класифікація графічних прийомів

¹¹ *Графік* – 1) креслення, що використовується для наочного відображення кількісної залежності різного роду явищ; 2) крива на площині, що зображує залежність функції від аргументу [Словарь иностранных слов. – 11-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1984. – С. 142].

Діаграма – креслення, що наочно показує співвідношення між різними величинами, які зображуються у вигляді лінійних відрізків чи геометричних фігур [Словарь иностранных слов. – 11-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1984. – С. 160].

При виборі форми графіка виходять зі змісту явища та завдань дослідження, забезпечуючи найбільшу точність, наочність і виразність зображуваних явищ. Побудова кожного з видів графіків має свої особливості, але існують загальні правила, яких необхідно дотримуватися:

1) графік повинен мати назву, яка відповідає змісту зображуваного явища. Назву, як правило, розміщують під графіком;

2) графік повинен точно відображати вихідні дані, що містяться у джерелі інформації, відповідати змісту і логічній природі показників, що відображаються;

3) для зображення на графіку цифрових даних потрібно вибрати масштаб і побудувати шкалу. *Масштаб* – довжина відрізка, прийнятого за одиницю виміру. Він є мірою для переведення величини зображуваного показника у відповідний розмір (довжину, площину) геометричної фігури чи лінії. Масштаб повинен встановлюватися з урахуванням рівнів явищ або факторів, тривалості періодів часу, які повинні бути відображені на графіку¹². Для полегшення переведення числових значень показників в одиниці встановленого масштабу користуються шкалою. *Шкала* – лінія, розділена на відрізки точками, які розташовують на певній однаковій відстані одна від одної відповідно до встановленого масштабу. Відстань між сусідніми точками називається *графічним інтервалом*;

4) для наочності зображення, зазвичай, користуються штрихуванням, розфарбовуванням та іншими умовними позначеннями, які обов'язково повинні бути пояснені.

Розглянемо основні види графіків, що використовуються у економічному аналізі.

Лінійні графіки. Використовують для зображення ходу виконання завдання, розвитку явищ в часі, а також для наочного зображення залежності одного показника від іншого.

Стовпчикові (стрічкові) діаграми. Використовують для: а) зображення процесів розвитку явищ у часі або для порівняння однорідних явищ між собою; б) зображення структури та її зрушень.

При побудові стовпчикових діаграм для зображення даних використовують вертикально розташовані прямокутники (стовпчики) однакової ширини. Кількість прямокутників повинна дорівнювати кількості зображених показників. Висота кожного стовпчика залежить від величини показників, зображених на діаграмі.

На рис. 4.5 побудована стовпчикова діаграма, що зображує розвиток явища у часі.

¹² При цьому необхідно враховувати, що від правильного вибору масштабу залежить наочність зображення. Не завжди можна встановлювати однакові масштаби для нанесення відрізків на осях абсцис і ординат. Наочність зображення часто збільшується, якщо на осі абсцис шкали мають більший масштаб, ніж на осі ординат.

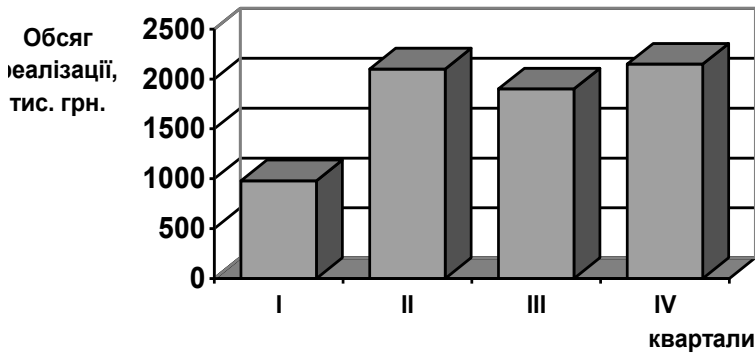


Рис. 4.5. Динаміка обсягів реалізації продукції ВАТ “Будівельник”

Побудова стовпчикових діаграм для зображення структури явищ, які вивчаються (тобто стовпчикових структурних діаграм), може здійснюватися як за абсолютними, так і за відносними величинами, якими характеризуються питомі ваги окремих частин всієї сукупності. Для характеристики зрушень, що відбуваються у структурі явищ, користуються, зазвичай, не абсолютними, а відносними величинами.

При побудові стовпчикових структурних діаграм за абсолютними даними загальна висота стовпчиків відповідає розмірам всієї сукупності, а висоти окремих частин цих стовпчиків – часткам сукупності. Ширина ж усіх стовпчиків повинна бути однаковою, тобто для характеристики структури і зрушень, що відбуваються у складі сукупностей, які виражені відносними величинами, будують стовпчики однакової ширини та висоти, тому що кожен стовпчик відповідає 100 %. Потім стовпчики розбиваються на частини з дотриманням тих пропорцій, які є в охарактеризованій сукупності (рис. 4.6).

Якщо стовпчики розміщують не вертикально, а горизонтально, стовпчикові діаграми називають *стрічковими діаграмами*. Техніка побудови стрічкових діаграм така ж як і стовпчикових.

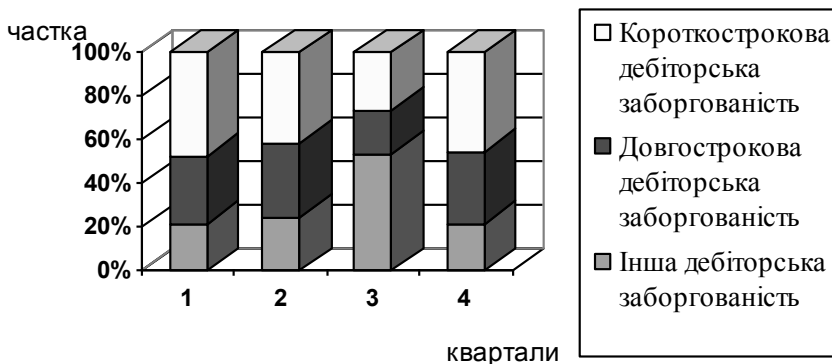


Рис. 4.6. Структура дебіторської заборгованості підприємства

Секторні діаграми. Застосовують для зображення структури явищ. Секторна діаграма є колом, розділеним на сектори, розміри яких відповідають числовим значенням зображених показників (рис. 4.7).

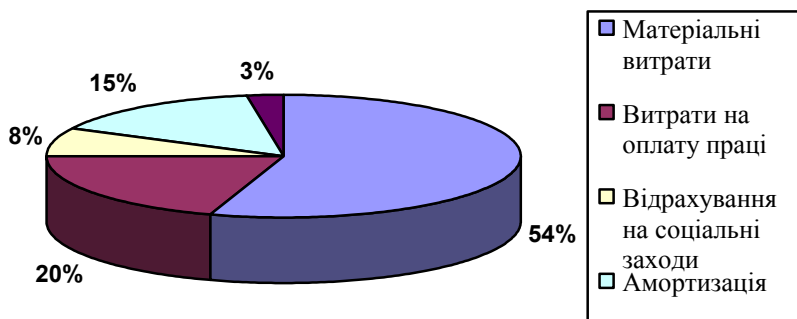


Рис. 4.7. Структура витрат операційної діяльності за елементами

Фігурні діаграми. Зображення даних за допомогою ряду фігур певного масштабу називають фігурними діаграмами. Для більшої наочності при побудові фігурної діаграми дані зображуються фігурами, найбільш характерними для явища, що аналізується. Наприклад, дані про навантаження вагонів на залізниці можна представити рядом фігур у вигляді товарного вагону, дані про видобуток вугілля – рядом фігур у вигляді шахтних вагонеток, наповнених вугіллям, дані про виробництво автомобілів – рядом фігур у вигляді автомобілів тощо. Кожна з фігур у подальшому є масштабом: вона прирівнюється до певної кількості одиниць зображеного явища. У кінці ряду фігур за кожний рік наводяться відповідні показники та зазначається їх одиниця виміру.

Знаки Варзара. Якщо потрібно наочно зобразити сукупність основних ознак явища, яке вивчається, і зв'язок між ними, причому ці ознаки є множниками та їх добутком, то використовують графічні знаки, які вперше запропоновані російським статистиком проф. В.Е. Варзаром і названі, відповідно, знаками Варзара. Наведемо приклад використання даного прийому (табл. 4.8, рис. 4.8).

Таблиця 4.8. Дані ВАТ “Полісянка” за звітний рік

Показники	Цех № 1	Цех № 2
Валова продукція, тис. грн.	4000	6600
Середньоспиксова чисельність робітників, чол.	800	1200
Виробіток валової продукції на одного робітника, грн.	5000	5500

Валова продукція цеху може бути представлена як добуток виробітку валової продукції на одного робітника та середньоспиксової чисельності робітників.

Побудуємо для кожного цеху прямокутник, чисельність робітників у ньому буде основою прямокутника, виробіток робітника – висотою прямокутника, а добуток цих показників буде площею прямокутника, що характеризує величину валової продукції (див. рис. 4.8).

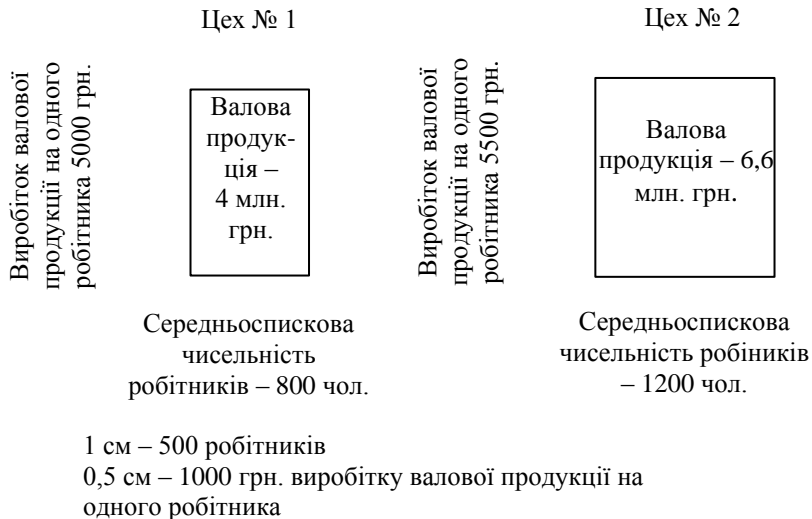


Рис. 4.8. Виробництво валової продукції у цехах і залежність виробництва від чисельності робітників та їх виробітку

Широкого застосування в економічному аналізі набули *сітьові графіки*, сутність яких полягає у визначенні критичного шляху (критичної маси, ціни, часу тощо) здійснення господарських операцій, що дозволяє мінімізувати ступінь факторного впливу та визначити “вузькі місця” у досягненні мети. Господарські операції у сітьовому графіку подаються як певна сукупність робіт, що виконувались за певним алгоритмом. Кожна робота оцінюється певними вимірниками цінності (вартість, ціна тощо). Завдання полягає у визначенні критичного шляху здійснення господарської операції за всією сукупністю виконуваних робіт. Цей шлях є економічно виправданим або конкурентноспроможним.

Оптимізація сітьових графіків здійснюється на стадії планування шляхом скорочення критичного шляху або зменшенням ціни ресурсів для виконання робіт, або зміною алгоритму послідовності їх виконання. На стадії оперативного економічного аналізу та управління сітьовий графік дає можливість контролювати виконання господарських операцій, своєчасно вживати заходи щодо усунення недоліків.

Метод сітьового графіка при використанні комп’ютерних технологій дозволяє вирішити аналітичні завдання різної складності та цільового характеру.

Набуває поширення спосіб побудови *аналітичного графа*¹³, в основу якого покладено ідею методу “дерева цілей” або “дерева рішень”.

Повний граф показників використовується для розрахунку їх кількісних значень, що застосовуються як вимірники значень факторів досягнення завдань. Кожен з базових показників основного графа у подальшому подається власною сукупністю показників, залежність між ними та базовим показником відома. Завдання полягає в тому, щоб на підставі відомого приросту базового показника розрахувати прирости показників-факторів, від яких він залежить.

Формалізоване та графічне вираження базового показника рентабельності діяльності (основних і оборотних засобів) подане в табл. 4.9.

Таблиця 4.9. Аналітичний граф показника рентабельності діяльності (основних і оборотних засобів)

Формула	Графічне зображення
$R_d = \frac{\Pi}{Oc3 + Об3} \times 100$ $\Pi = \Pi_{од} + \Pi_{фд} + \Pi_{ид}$ $\Pi_{од} = ЧД - С + Д_{iod} - B_a - B_{зб} - B_{io}$ $Oc3 = Oc3_n + Oc3_e - Oc3_{виб}$ $Об3 = 3 + ДЗ + ГК_{над} + Об3_{ин}$	

У таблиці використані позначення:

R_d – рентабельність діяльності (основних і оборотних засобів); Π – прибуток до оподаткування (загальна сума прибутків); $\Pi_{од}$ – прибуток від операційної діяльності; $\Pi_{фд}$ – прибуток від фінансової діяльності; $\Pi_{ид}$ – прибуток від іншої діяльності; $ЧД$ – чистий дохід; $С$ – собівартість реалізованої продукції; $Д_{iod}$ – інші операційні доходи; B_a – адміністративні витрати; $B_{зб}$ – витрати на збут; B_{io} – інші операційні витрати; $ОЗ$ – середньорічна вартість основних засобів; $Об3$ – середньорічна вартість оборотних засобів; $ОЗ_n$ – вартість основних засобів на початок періоду; $ОЗ_{над}$ – вартість основних засобів, що надійшли за звітний період; $ОЗ_{виб}$ – вартість основних засобів, що вибули за звітний період; 3 – вартість запасів; $ДЗ$ – сума дебіторської заборгованості; $ГК$ – гроші та їх еквіваленти; $Об3_{ин}$ – вартість інших оборотних засобів.

Використання аналітичного графа дозволяє раціонально організовувати аналітичний процес і визначати центри формування проміжних і кінцевих аналітичних результатів.

¹³ *Граф* – система точок, деякі з яких поєднані відрізками; одна з найпростіших математичних моделей взаємодіючих систем; застосовується в електротехніці, економіці, кібернетичі [Словарь иностранных слов. – 11-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1984. – С. 142].

Цікаво

Графічні коди. Інформація про фондовий ринок або окремі випуски акцій, яку містять графіки технічного аналізу, розшифровується за допомогою системи графічних кодів. Формування тенденцій курсу акцій зашифровані в графічних кодах, які раніше впродовж тривалого періоду спостереження за ринком вже дозволили передбачати певні зміни курсів акцій. Тому аналітикам відомо як інтерпретувати ці графічні структури, вони можуть прочитати графічні коди та розпізнати ознаки, які сприяють купівлі або, навпаки, продажу акцій.

У список найбільш відомих графічних кодів зазвичай включають наступні: “Голова та плечі”, “Подвійна вершина”, “Вершина, що розширюється”, “Дно, що заснуло”, “Потрійне дно”, “Трикутник, що сходить”, “Діамант”, “Розрив, що виснажився”, “Падаючий клин”, “Коридор тренда”, “Клин, що звужується”, “Складна вершина”, “Гребінець і блюдце”, “Перекинута блюдце”.

Отже, досліджуючи характеристики графіків, їх форму та зміст, можна дійти певних аналітичних висновків. Зокрема, в організаційному плані забезпечується раціоналізація аналітичного інформаційного потоку, що підвищує економічність аналізу та прискорює розробку аналітичних обґрунтувань. У методологічному плані досягається якісна оцінка, екстраполяція значень динамічного ряду, визначаються кількісні параметри (тренди) змін явищ і процесів тощо. Наприклад, досліджуючи лінійні залежності, які виражаються прямими у заданій площині координат, легко встановити нові значення відповідного динамічного ряду за характеристиками лінії на площині; досліджуючи стохастичні залежності значень нелінійної форми або їх площини, можна встановити якісну характеристику розсіювання чи граничні норми доцільності змін.

Використання сучасних комп’ютерних технологій обробки даних значно полегшує процес побудови графіків, знижує трудомісткість і підвищує якість. При цьому завданням аналітика є, передусім, вибір найбільш вдалої форми графічного наведення даних. Особливості проведення графічного аналізу в умовах застосування інформаційних комп’ютерних технологій детальніше розглядаються у темі 3 посібника.

Відображення інформації за допомогою таблиць Таблиці є засобом оформлення результатів зведення та групування, а також аналізу даних. Таблиці дають можливість подати результати дослідження в такому вигляді, який полегшує їх читання й аналіз. При цьому інформація розташовується у певному порядку, зручному для її порівняння між собою і обчислення різноманітних показників.

За формою таблиця складається з горизонтальних рядків і вертикальних граф, перетин яких утворюють клітини, де розміщуються показники. Тому кожному показнику в таблиці відповідають два заголовки: зверху (назва граф) і зліва (назва рядків).

За змістом таблиця нагадує граматичне речення: наводяться найменування явищ, які вивчаються, і показники, які характеризують стан і розвиток цих явищ. Тому в таблицях виділяється підмет і присудок.

Підметом таблиці є об'єкт дослідження, а *присудком* – система показників, що характеризує об'єкт. Макет таблиці наведено на рис. 4.9.

Таблиця № _____ НАЗВА

(зміст, місце, час, одиниці виміру)

Підмет		Присудок				
Цехи	Вартість основних засобів, тис. грн.	Обсяг валової продукції, тис. грн.	Чисельність працівників, чол.			
			Всього	у тому числі з		
				вищою освітою	середньою спеціальною освітою	середньою загальною освітою
A	1	2	3	4	5	6
...						
...						
Разом						

Проста розробка

Комбінаційна розробка

Рис. 4.9. Макет таблиці

Побудова таблиці складається з двох етапів: 1) проектування макету таблиці; 2) заповнення макету таблиці даними.

Макети таблиць повинні готуватися заздалегідь, до початку аналітичної роботи, щоб у процесі спостереження не були пропущені показники, необхідні для побудови підсумкових таблиць. Рекомендується порівняти два-три макети з метою вибору одного з них, що найбільшою мірою відповідає змісту матеріалу.

Загальні правила, яких необхідно дотримуватися при побудові таблиць:

1. Над таблицею розміщується загальний заголовок, який відповідає змісту таблиці; зазвичай в ньому наводиться найменування об'єкту, до якого відносяться відомості, характер наведених відомостей (групування, перелік), період або дата, до яких вони відносяться, одиниці виміру, якщо вони однакові для всіх показників таблиці. Якщо показники таблиці мають різні одиниці виміру, то вони наводяться в назвах рядків і граф.

2. Заголовки рядків і граф повинні бути короткими, чіткими та зрозумілими, щоб читання таблиці не викликало ускладнень.

3. Показники кожної графи наводяться з однаковим ступенем точності – з точністю до одиниці або до 0,1 одиниці тощо.

4. Об'єкти підмета й ознаки присудка розміщуються в певній логічній послідовності. У присудку абсолютні значення часто доповнюють відносними та середніми.

5. Рядки та графи таблиці нумеруються. У присудку, зазвичай, нумеруються лише графи, які заповнюються показниками. Графи, в яких наводиться найменування підмету таблиці та одиниці виміру, позначаються буквами А, Б тощо.

6. Графи присудка нумерують, якщо таблиця займає кілька сторінок. У найменуваннях граф іноді наводиться спосіб обчислення показника. Наприклад, в графі 3 наводиться “гр. 2 : гр. 1”.

7. Таблиця не повинна мати незаповнених клітинок:

⇒ якщо неможливо заповнити клітинку, з огляду на відсутність відповідного явища, ставиться прочерк (–);

⇒ якщо заповнення клітинки можливе, але необхідних для цього даних на цей час немає, то проставляються крапки (...) або робиться позначка “відомостей немає”;

⇒ число 0,0 проставляється якщо значення показника в даній клітинці знаходиться за межами точності, прийнятій в таблиці;

⇒ позначка “х” ставиться в тому разі, коли клітинка не підлягає заповненню.

8. У таблиці повинні бути часткові підсумки (“Всього”) – за окремими групами або підгрупами наведених в таблиці показників і загальні підсумки (“Разом”) – за всіма показниками в цілому.

9. За необхідності до таблиці робляться примітки та посилання. Примітки наводяться, якщо для правильного розуміння наведених у таблиці показників потрібні пояснення. У посиланнях зазначають джерело наведених у таблиці відомостей (звідки вони взяті), уточнюють дату тощо.

За характером підмету розрізняють таблиці трьох видів: прості, групові та комбіновані.

У *простих таблицях* перераховуються одиниці сукупності явища, що вивчається. Підмет простої таблиці не має групування. Приклад простої таблиці наведено нижче (табл. 4.10); у підметі – перелік видів продукції, у присудку – дані про обсяги реалізованої продукції за кожним видом продукції підприємства.

Таблиця 4.10. *Обсяги реалізації продукції підприємства за звітний рік, тис. грн.*

Види продукції	Обсяг реалізованої продукції	
	I-ше півріччя	II-ге півріччя
Столи	200	240
Шафи	720	650
Полиці	120	160
Стільці	80	75
Разом	1120	1125

Прості таблиці широко розповсюджені, але часто вони недостатні для аналізу, оскільки не містять групування даних.

Таблиці, які містять у підметі групування за однією ознакою, називаються *груповими*. У групових таблицях дані за окремими одиницями сукупності поєднуються у групи за однією істотною ознакою. Приклад групової таблиці наведено нижче (табл. 4.11).

Таблиця 4.11. *Активи підприємства за рівнем ліквідності станом на 31.12, тис. грн.*

Групи активів підприємства за рівнем ліквідності	I-й рік	II-й рік	III-й рік
Високоліквідні активи	20	35	40
Швидколіквідні активи	100	95	110
Важколіквідні активи	240	190	205
Неліквідні активи	15	25	22
Разом	375	345	377

Ще більше можливостей для поглибленого аналізу інформації надають таблиці, які містять результати складного групування за двома або кількома ознаками. Такі таблиці називаються комбінованими. У *комбінованих таблицях* матеріал підмету розбивається на групи та підгрупи за кількома ознаками. Отже, у групових таблицях наводиться просте групування, у комбінованих – комбіноване, що дає можливість встановити зв'язки між досліджуваними явищами. Прикладом може бути табл. 4.12.

Таблиця 4.12. *Розподіл працюючих за цехами*

Цехи	Чисельність працюючих, чол.	З них:	
		погодинники	відрядники
№ 1-2	50	20	30
№ 3-4	75	40	35
Разом	125	60	65

Савицька Г.В. пропонує наступну характеристику видів таблиць відповідно до їх аналітичного змісту (див. рис. 4.10).

Таблиці відображають	
Характеристику досліджуваного об'єкта за певними ознаками	наводяться показники, що характеризують певне економічне явище, та рівень даного показника за звітний період за одним або декількома об'єктами
Порядок розрахунку показників	вказується вихідна інформація, проводиться розрахунок похідних даних, необхідних для обчислення показника
Динаміку показників	наводиться вихідна інформація за ряд років у хронологічному порядку, на підставі якої розраховуються базисні та ланцюгові темпи зростання та приросту, виражені у відсотках або індексах
Виконання плану	вказуються планові та фактичні дані за звітний період за кожним об'єктом, розраховується абсолютне відхилення від плану та відсоток виконання плану
Структурні зміни в складі показників	наводять дані про склад досліджуваного явища в базисному та звітному періодах, на підставі яких розраховується питома вага кожного елемента або частини в цілому і визначаються структурні зрушення
Взаємозв'язок показників за різними ознаками	індивідуальні або групові дані за одним з показників ранжують у зростаючому або спадному порядку та відповідно до цього розташовують дані за іншими взаємозалежними з ними показниками
Результати розрахунку впливу факторів на рівень показника	відображають інформацію за факторними, їх результативним показником та зміну останнього в цілому і за рахунок кожного фактору зокрема
Методику підрахунку резервів	наводиться фактичний і можливий рівень факторних показників, резерв збільшення результативного показника за рахунок зміни кожного фактору
Зведені результати аналізу	систематизується матеріал дослідження певних сторін діяльності підприємства

Рис. 4.10. Характеристика таблиць за аналітичним змістом

4.3. Евристичні прийоми в економічному аналізі

Евристичними називають спеціальні прийоми отримання нових знань, які базуються на використанні досвіду, інтуїції фахівця і його творчого мислення як сукупності властивих людині механізмів вирішення творчих завдань. Евристичні прийоми є універсальними, їх застосовують в усіх сферах науки та практики¹⁴.

Застосування евристичних прийомів, зокрема експертних процедур (анкетування, інтерв'ю, експертної оцінки, комісії і конференції), дає

¹⁴ Розробці питань, пов'язаних із змістом, ефективністю та сферою застосування евристичних прийомів присвячені роботи О.А. Александрової, А.В. Архіпова, В.І. Дворецького, Г.М. Карпуніна, Б.Є. Майданчика, Л.А. Панкової, А.М. Петровського, В.Н. Пушкіної та інших.

можливість поповнити недостачу економічної інформації або компенсувати повну її відсутність, прийняти нестандартне управлінське рішення в умовах невизначеності та ризику, перебудувати стратегію підприємства в результаті зміни ринкової кон'юнктури, провести оцінку діяльності без довготривалого дослідження тощо.

Основна сфера застосування евристичних прийомів – стратегічний аналіз, який використовуюється для прогнозування розвитку економічної ситуації.

Евристичні прийоми класифікують за двома ознаками:

⇒ за наявністю або відсутністю алгоритму творчого мислення: прийоми маловпорядкованого пошуку, впорядкованого пошуку рішень і комбіновані;

⇒ за характером застосування: індивідуальні та колективні (див. рис. 4.11).

До прийомів *маловпорядкованого пошуку рішень* включають прийоми аналогії, інверсії, ідеалізації тощо. Ці прийоми бувають індивідуальні та колективні й базуються, в основному, на застосуванні людської інтуїції і введенні деяких елементів активізації мислення. Вони спрямовані на створення умов для творчої діяльності та використовують певні закономірності процесу мислення. Тому їх часто називають психологічними.

В основі *приймів упорядкованого пошуку рішень* – науково обґрунтований алгоритм творчого процесу, який включає етапи, кроки, процедури. Дані прийоми є доволі складними комплексними методиками робіт. Вони використовують системний процедурно-алгоритмізований підхід, типізацію способів вирішення.

Комбіновані прийоми використовують як інтуїцію, так і деякі закономірності раціональної думки. Вони спрямовані на комбінацію різних методів, які об'єднані у відносно стабільну процедурну форму. Розрізняють індивідуальні та колективні комбіновані прийоми.

При застосуванні індивідуальних комбінованих прийомів від кожного експерта отримують незалежні оцінки та математично обробляють їх для прийняття єдиного рішення. Колективні прийоми передбачають отримання сумарної оцінки від всіх експертів шляхом спільного обговорення проблеми в результаті компромісів.

Прикладом індивідуальних прийомів є: прийом контрольних питань, прийом індивідуального мозкового штурму, прийом інтерв'ю, прийом сценарію, “Дельфі” тощо. Ці прийоми передбачають персональну роботу з кожним експертом. Однак експертів можна опитувати й заочно, за допомогою спеціальних анкет. В такому випадку експерт може отримати та проаналізувати всю необхідну інформацію стосовно розвитку та взаємозв'язків між об'єктами аналізу.

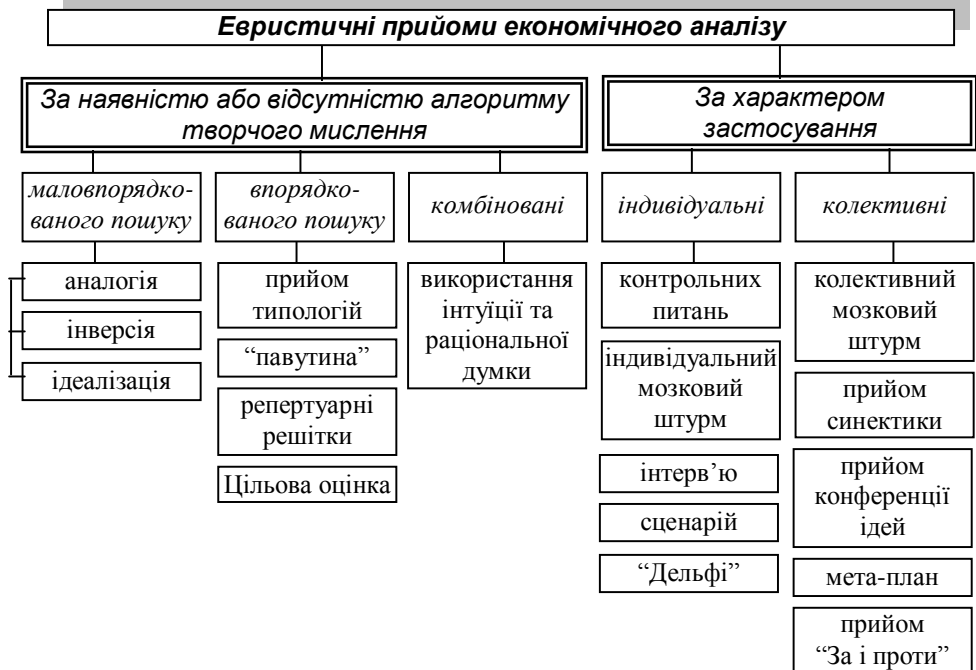


Рис. 4.11. Класифікація евристичних прийомів економічного аналізу

Прикладами колективних прийомів є: прийом мозкового штурму, прийом “635”, прийом синектики, прийом колективного блокнота, прийом комісій, метаплан, “за і проти” тощо¹⁵.

Основні переваги індивідуальних прийомів полягають у можливості використання здібностей і знань окремого експерта, а також у відносній простоті проведення цільового аналізу. Головний їх недолік – обмеженість знань кожного з опитуваних про стан і розвиток суміжних сфер діяльності.

Основні умови застосування евристичних прийомів наведено на рис. 4.12.

Розглянемо основні евристичні прийоми, що використовуються в економічному аналізі.

Прийом Дельфі

Цей прийом¹⁶ є багаторівневою процедурою анкетування з обробкою і повідомленням результатів кожного туру експертам, які працюють ізольовано один від одного. Експертам пропонуються питання та формулювання відповідей без аргументації. Наприклад, у

¹⁵ Цікавою була б класифікація евристичних прийомів відповідно до структури аналітичного процесу: етап оцінки, діагностики та пошуку варіантів рішень. До групи евристичних прийомів, які можуть бути використані на етапі оцінки, відносяться: анкетування, прийом комісій і конференцій, інтерв'ю. Найбільш придатними на етапі діагностики можуть бути прийоми: мозковий штурм, синектика, прийом колективного блокноту, інверсія. Етап пошуку варіантів рішень буде успішним з використанням морфологічного прийому та прийому “Дельфі”.

¹⁶ Прийом Дельфі відомий ще за часів Давньої Греції, коли оракули, які займалися пророкуванням майбутнього, повідомляли про свої пророцтва лише після обговорення на раді дельфійських мудреців.

відповідях можуть бути числові оцінки параметрів. Отримані оцінки оброблюються з метою визначення середніх і крайніх оцінок. Експертам повідомляються результати обробки першого туру опитування з вказівкою розміщення оцінок кожного. При відхиленні оцінки від середнього значення експерт її аргументує.

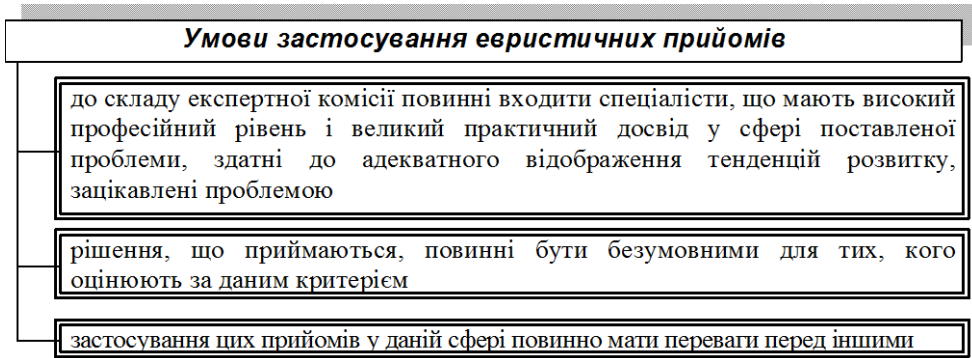


Рис. 4.12. Основні умови застосування евристичних прийомів

У подальшому (у другому турі) експерти змінюють свою оцінку, пояснюючи причини коригування. Результати обробляються і повідомляються експертам. При відхиленнях оцінок від середнього значення експерти коментують їх. Тури повторюються, доки оцінки не стануть стабільними, розходження – незначними. Потім фіксують розходження й отримують групову оцінку процесу.

Інтерактивна процедура опитування з повідомленням результатів та їх аргументацією спонукає експертів критично осмислювати свої судження. При опитуванні зберігається анонімність відповідей, що забезпечує конфіденційність.

“Мозковий штурм”

“Мозковий штурм” – найбільш відомий і (“мозкова атака”) розповсюджений прийом генерування нових ідей шляхом творчої співпраці групи спеціалістів. У процесі “мозкового штурму” учасники висувують і розвивають власні ідеї, ідеї своїх колег, використовують одні ідеї для розвитку інших, комбінують їх. Щоб забезпечити максимальний ефект, “мозковий штурм” повинен підпорядковуватися певним правилам, інакше він перетворюється в звичайну нараду (див. рис. 4.13).

“Мозковий штурм” – прийом активізації творчого мислення, що побудований на створенні атмосфери, що сприяє народженню нестандартних думок та ідей¹⁷.

Однак не кожна проблема вирішується за допомогою прийому “мозкового штурму”. Він ефективний при вирішенні не дуже складних завдань загального, особливо організаційного характеру, коли проблема добре знайома всім учасникам наради та група володіє достатньою інформацією про неї. При вирішенні складного завдання потрібно мати 400-500 ідей, що може бути отримано протягом декількох сесій (нарада із застосуванням “мозкового штурму”).

¹⁷ Існують різноманітні модифікації “мозкового штурму”: індивідуальний, масовий, подвійний тощо.

Прийом “мозкового штурму”**Учасники**

Бухгалтери, фінансисти, плановики, конструктори, технологи, енергетики, інструментальники, працівники служб матеріально-технічного постачання, збуту, представники споживача тощо. Важливо, щоб серед учасників “штурму” були спеціалісти з різним досвідом. Вони повинні мати уявлення про проблему, але не надто детально її знати. Не бажано, щоб в сесії брали участь керівник та його підлеглі

Стадії

На першій стадії забороняється обговорювати висунуті ідеї та пропозиції (вважається, що критичні зауваження переривають творчий процес, заважають висунуттю нових ідей). На цій стадії перевага надається кількості, а не якості ідей, що висувуються.

На другій стадії учасники повинні розвинути висунуті ідеї: в будь-якій з них можна знайти раціональне зерно. Звичайно, учасники засідання концентрують увагу перш за все на позитивних сторонах ідей. Саме їх вони і намагаються розвинути. Тому додаткові ідеї, що висувуються в процесі обговорення, можуть базуватися на ідеях інших учасників або, навпаки, бути для них фундаментом, каталізатором. Значний ефект дає комбінування ідей шляхом складання переліку всіх запропонованих варіантів виконання функції, що аналізується, із зазначенням переваг і недоліків кожного з варіантів. При обговоренні цього переліку спеціалістами різних професій виникають нові, більш оригінальні та плідні ідеї, засновані на комбінаціях раніше висунутих пропозицій

Правила

Правила для учасників:

- ⇒ учасники розміщуються обличчям один до одного;
- ⇒ забороняються суперечки, критика, оцінка того, що пропонується;
- ⇒ час виступу для учасника – 1-2 хв.;
- ⇒ висловлюються будь-які ідеї, навіть абсурдні;
- ⇒ кількість ідей важливіше їх якості;
- ⇒ відбір ідей, їх оцінка проводяться невеликою групою спеціалістів вже після проведення “мозкового штурму”

Керівник повинен:

- ⇒ спрямовувати хід дискусії, задавати стимулюючі питання;
- ⇒ підказувати, використовувати жарти, репліки, які створюють неформальну обстановку

Рекомендації

- ⇒ ідеї варто зустрічати зі схваленням;
- ⇒ необхідно вірити у можливість розв’язання проблеми;
- ⇒ дозволяється задавати питання, які розвивають ідею;
- ⇒ варто прагнути до вирішення висунутої проблеми;
- ⇒ всі учасники рівноправні;
- ⇒ групі не ставиться конкретне завдання, а характеризується проблема в цілому;
- ⇒ небажані перешіптування, жести, які відволікають увагу від вирішення проблеми

Обмеження та умови

- ⇒ кількість учасників – 4-15 осіб;
- ⇒ бажаний різний рівень освіти та спеціалізації учасників;
- ⇒ необхідно дотримуватись балансу в рівні активності, темпераменті учасників;
- ⇒ час роботи – від 15 хв. до 1 год.;
- ⇒ для проведення “штурму” сприятливі “внутрішні” години, бажано відразу після початку роботи;
- ⇒ приміщення повинні бути зручними, ізольованими від сторонніх подразників, особливо від шуму

Рис. 4.13. Методика застосування “мозкового штурму”

В окремих випадках використовують *зворотний “мозковий штурм”*. Він відрізняється від прямого тим, що велика увага надається критиці ідей, що висловлюються. На зборах (сесіях) вирішуються більш вузькі, спеціальні завдання. Змістом роботи на сесії є всебічний аналіз слабких місць об’єкта, який необхідно удосконалити або замінити новим. Цей прийом особливо ефективний на попередній стадії проведення аналізу, коли головне завдання – виявити максимум недоліків та наявних резервів.

Письмовий “мозковий штурм” застосовується, якщо немає можливості зібрати спеціалістів в одному місці (на підприємстві, у науково-дослідних інститутах тощо). Для організації та безпосереднього проведення сесії створюється комісія з найбільш компетентних у вирішенні поставленого завдання спеціалістів. Розрізняють два види організації письмового “мозкового штурму” (рис. 4.14).

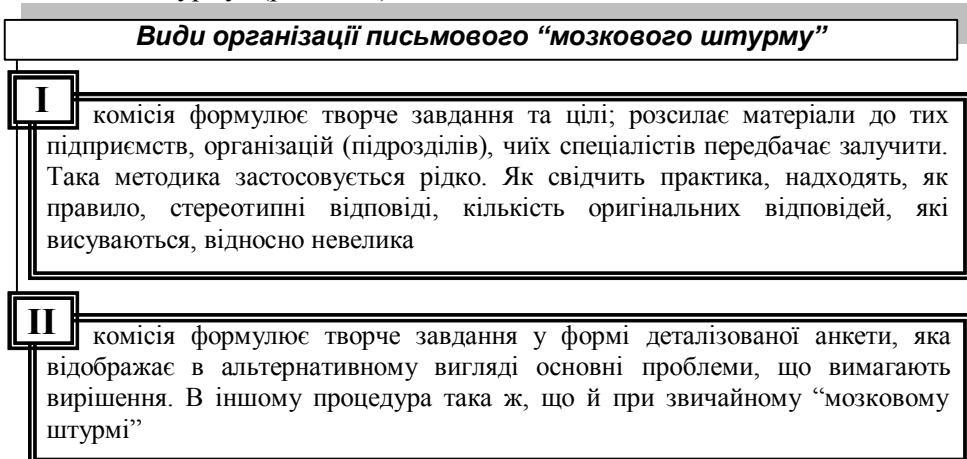


Рис. 4.14. Види організації письмового “мозкового штурму”

Прийом письмового “мозкового штурму” виключає можливість обміну ідеями, тому часто гальмує виникнення оригінальних, не пов’язаних з іншими ідей. Разом з тим виключаються психологічні бар’єри при генеруванні ідей.

Конференція ідей – один із різновидів колективної творчості. Від “мозкового штурму”

відрізняється темпом проведення зборів з висунення ідей і наявністю доброзичливої критики у формі реплік, коментарів. Вважається, що критика може навіть підвищити цінність висунутих ідей. Всі висунуті ідеї фіксують у протоколі без зазначення їх авторів (виходять з посилання, що конференція ідей – це колективна праця та власне авторство не має значення). До конференції ідей залучаються керівники та рядові співробітники, особи, які постійно мають справу з даною проблемою, і новачки, які часто висувають нові ідеї (оскільки на них не тиснуть традиції). Не слід запрошувати на конференцію осіб, скептично налаштованих щодо можливості вирішення поставленої проблеми.

**Прийом семикратного
пошуку**

Відомі різновиди конференції ідей – “дискусія 66” і “прийом 635” (табл. 4.13).

Таблиця 4.13. Види конференції ідей

<i>Вид</i>	<i>Характеристика</i>
“Дискусія 66”	Значні за складом творчі колективи поділяються на малі дискусійні групи з 6 чоловік, які протягом 6 хвилин (звідси назва методу) проводять міні-конференції за чітко сформульованою проблемою (6 хвилин, звичайно, умовно орієнтовна тривалість конференції). Кожна група обирає керівника та секретаря, який записує і сортує висунуті ідеї. Керівники груп збираються разом і проводять дискусію на підставі висунутих в усіх групах ідей з метою формування оптимального варіанту рішення
“Прийом 635”	Чітко сформульовану проблему записують на спеціальні бланки та пропонують кожному із 6 членів створеної творчої групи. Після нетривалої підготовки кожен працівник, що отримав бланк, протягом 5 хвилин повинен записати не менше 3 варіантів (ідей) вирішення проблем (дані цифри формують назву методу)

**Морфологічний
прийом аналізу
 (“морфологічний
ящик”)**

Морфологічний прийом аналізу (“морфологічний ящик”) використовує структурні (морфологічні) взаємозв’язки сукупності економічних явищ і базується на відсутності будь-

якого упередженого попереднього судження. Цей метод розглядається як упорядкований спосіб економічного дослідження об’єкта та отримання систематизованої інформації з усіх можливих варіантів рішень, що включає: точне формулювання завдання економічного аналізу; вивчення всіх найважливіших показників, що описують об’єкт дослідження; розгляд можливих варіантів вирішення проблеми.

“Морфологічний ящик” будується як “дерево цілей” або матриця, брати участь у розробці яких повинен висококваліфікований спеціаліст. В економічному аналізі потрібно розробити таку морфологічну матрицю, в якій знайшли б відображення всі основні показники діяльності об’єкта аналізу. Завдяки розробці морфологічних матриць значно скорочується час проведення аналізу, він стає оперативним, зменшується залежність результатів аналізу від майстерності керівника, стає можливим прийняття альтернативних рішень, застосування принципів системного підходу.

Сутність цього прийому полягає у системному багатократному застосуванні матриць 7 x 7, таблиць і деяких інших прийомів. При цьому творчий процес поділяється на сім стадій (див. рис. 4.15).

Стадії прийому семикратного пошуку

1. Аналіз проблемної ситуації
2. Виявлення найкращих умов використання об'єкту, що аналізується
3. Визначення завдань, їх формулювання
4. Генерація пропозицій щодо вирішення визначеного завдання
5. Конкретизація варіантів
6. Вибір раціональних варіантів, відбір найкращих з них
7. Реалізація рішення

Рис. 4.15. Стадії прийому семикратного пошуку

Прийом асоціацій та аналогій

Цей прийом враховує особливості діяльності мозку людини, який виробляє нові ідеї при виникненні асоціативних зв'язків. Отже, прийом асоціацій та аналогій полягає в тому, що нові ідеї та пропозиції виникають на підставі зіставлення з іншими, аналогічними об'єктами, навіть з інших сфер природи та суспільства.

Зазвичай, використовуються “прямі аналогії”, “суб'єктивні аналогії”, “символічні та фантастичні аналогії”. Так, якщо члени групи пропонують слово, поняття, то воно може стати основою для встановлення асоціативних зв'язків¹⁸.

Загальний підхід до виявлення оригінальних пропозицій за допомогою прийому асоціацій та аналогій зводиться до наступного. Спочатку керівник обговорення задає як орієнтир будь-які позначення або символ, що пов'язані з певним аспектом проблеми, що розглядається, а члени групи називають зорові символи або символи думок, що асоціюються у них із заданими. Ця процедура повторюється доти, доки виникнення ланцюга асоціацій не призведе до плідної ідеї.

Рекомендації з використання прийому наведено на рис. 4.16

¹⁸ Наприклад, у деяких людей слово, почуте випадково, образ, картина, мелодія народжують ідею, яка сприяє вирішенню проблеми. Так, видавцю одного журналу необхідно було зменшити собівартість. Випадково взявши орфографічний словник, звернув увагу на слово “папір”, й одразу виникло питання: “Чи помітить покупець і передплатник, що папір буде більш дешевим?”. Зафіксувавши увагу на слові “газета”, видавець подумав: “А чому не надрукувати хоча б один номер журналу на газетному папері?”. Слово “картон” асоціювалося у нього з питанням: “Може й обгортку зробити з більш дешевого картону?” тощо. Видавець схопив ручку й почав виписувати слова, які дали поштовх для розробки програми дій.

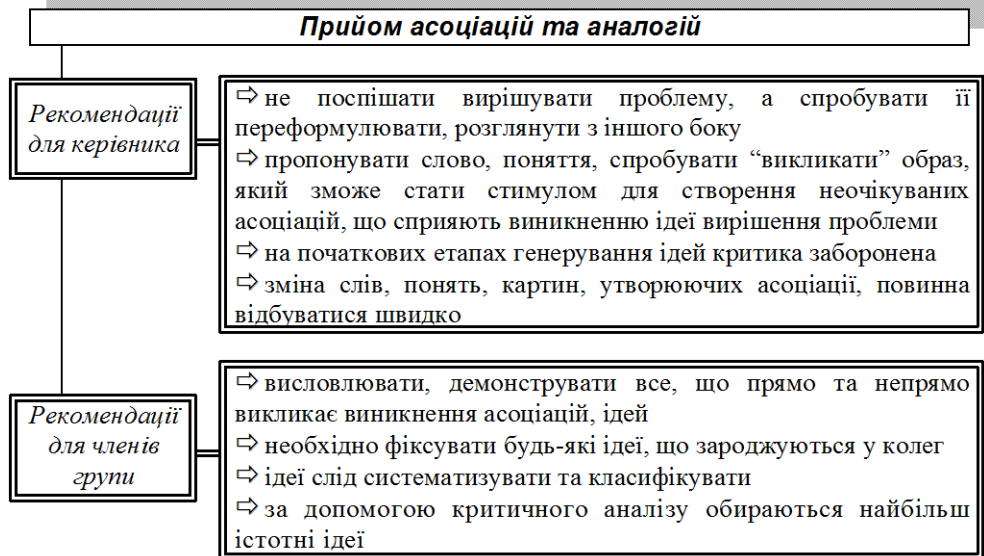


Рис. 4.16. Рекомендації з використання прийому асоціацій та аналогій

Прийом колективного блокноту

Прийом колективного блокноту забезпечує формування незалежних ідей кожним членом групи, який погоджується з колективною оцінкою. З цією метою кожен член групи отримує блокнот, у якому в загальних рисах, без використання спеціальних термінів, викладається сутність питання, що аналізується, надаються необхідні допоміжні та довідкові матеріали (калькуляції, дані про масу окремих деталей, схеми вантажопотоків, документообігу, використання облікової інформації в плануванні та аналізі тощо).

Протягом місяця кожен учасник щоденно вносить в блокнот ідеї, які виникають, з проблеми, що розглядається, оцінює їх і визначає, які з них можуть забезпечити найкраще вирішення завдання. Одночасно формуються найбільш доцільні напрями дослідження на наступному етапі роботи. Крім того, в блокноті фіксуються ідеї, що прямо не пов'язані з основною проблемою, але розвиток яких може виявитися корисним для знаходження остаточного рішення.

Після цього кожен член групи дає сумарну оцінку ідей, виділяє з них найкращі. Всі учасники роботи здають свої блокноти координатору для підготовки на їх підставі матеріалів узагальнюючої записки. Потім відбувається остаточне творче обговорення систематизованого матеріалу членами групи, для вибору остаточного рішення можна використовувати “мозковий штурм” або інший аналогічний прийом.

Прийом контрольних запитань Прийом контрольних запитань¹⁹ застосовується для психологічної активізації творчого процесу. Його завдання – за допомогою додаткових запитань підвести до вирішення поставленого завдання. Прийом може використовуватися як в індивідуальній роботі, коли дослідник сам собі задає питання та шукає на них відповіді, так і при колективному обговоренні проблеми, наприклад при “мозковому штурмі”. Прийом доцільно застосовувати для збору додаткової інформації або впорядкування вже наявної в умовах проблемної ситуації.

Питання, що задаються, є стимулом для формування стратегії і тактики вирішення завдання, розвивають інтуїцію, формують алгоритм мислення, наводять людину на ідею вирішення, спонукають до правильних відповідей.

Питання залежать від специфіки об’єкту, що розглядається, від цілей і завдань економічного аналізу. Наприклад: чи можна змінити призначення виробу, його масу, сферу застосування; чи можливо замінити метал іншими матеріалами; як зменшити трудомісткість виготовлення виробів?

Рекомендації із застосування прийому контрольних питань наведено на рис. 4.17.

Метод контрольних запитань припускає використання документа табличної форми, що містить в кожному рядку питання (параметр) і варіанти відповідей (значення параметрів) за певним напрямом аналізу.

Аналітик, відповідаючи на поставлені питання, повинен робити помітку в графі, відповідній його висновку. Таблиця, як правило, будується таким чином, що помітки в колонках зліва демонструють слабкі сторони об’єкту дослідження, а в колонках справа – сильні сторони або особливі можливості. Регулярне використання таких таблиць створює базу для визначення тенденцій зміни предмету аналізу в часі, дозволяє порівнювати його стан щодо інших об’єктів аналізу²⁰.

¹⁹ Відомо, що у Давньому Римі політикам рекомендувалось для збору більш повної інформації про подію ставити перед собою ряд питань і відповідати на них: хто? що? навіщо? де? чим? як? коли? У практиці винахідництва використовуються анкети, складені Г.Я. Бушом, Т. Ейлоартом, А. Осборном, Д. Пірсоном, Е. Раудзенпом та ін.

²⁰ Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. / под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536с. – С 180.

Прийом контрольних запитань

Принципові вимоги	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ необхідно знижувати проблемність завдання до оптимального рівня або знижувати невизначеність проблеми ⇒ за допомогою питань намагатися розділити проблему на підпроблеми; кожне нове питання повинно формувати стратегію, модель вирішення проблеми
Рекомендації для керівника	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ питання повинно стимулювати думку, а не підказувати вирішення проблеми ⇒ у питаннях повинна бути мінімальна інформація ⇒ при постановці ряду питань необхідно: знижувати рівень проблемності завдання; ставити питання логічно пов'язані, цікаві за формою ⇒ необхідно стимулювати як емпіричне, аналітичне (аксіоматичне), так і діалектичне (творче) мислення
Рекомендації для членів групи	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ запам'ятовувати найбільш характерні питання та намагатися систематизувати їх ⇒ ставити перед собою питання, які: спрощують проблему, дозволяють осмислити її з нової сторони, стимулюють використання наявних знань і набутих навиків, поділяють проблему на підпроблеми; спонукають до самоорганізації, самоконтролю ⇒ поетапна постановка питання, яка стимулює вирішення проблеми, підвищує її визначеність
Пошук ідей та розробка плану вирішення	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ як знайти зв'язок між даними та невідомими? ⇒ чи відоме рішення схожого завдання? ⇒ чи можливо ним скористатися? ⇒ чи можливо сформулювати завдання по-іншому, простіше? ⇒ чи можливо придумати більш доступне завдання (загальне, часткове, аналогічне)? ⇒ чи можливо вирішити частину завдання, задовольнити окремі умови? ⇒ чи всі дані та умови використані?
Контроль та самоконтроль сформованого рішення	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ чи можливо перевірити результати? ⇒ чи можливо перевірити хід рішення? ⇒ чи можливо отримати той самий результат інакше? ⇒ чи можливо перевірити правильність отриманого результату? ⇒ чи можливо в якомусь іншому завданні використовувати отриманий результат? ⇒ чи можливо вирішити завдання, зворотне даному?

Рис. 4.17. Рекомендації із застосування прийому контрольних запитань

Прийом інверсії Вирішення проблеми часто можна знайти, змінивши напрям пошуку на протилежний традиційним поглядам, продиктованим логікою та здоровим глуздом²¹.

Застосування прийому вимагає різних творчих здібностей, базових знань, вмінь і навиків. Рекомендації з використання прийому інверсії наведено на рис. 4.18.

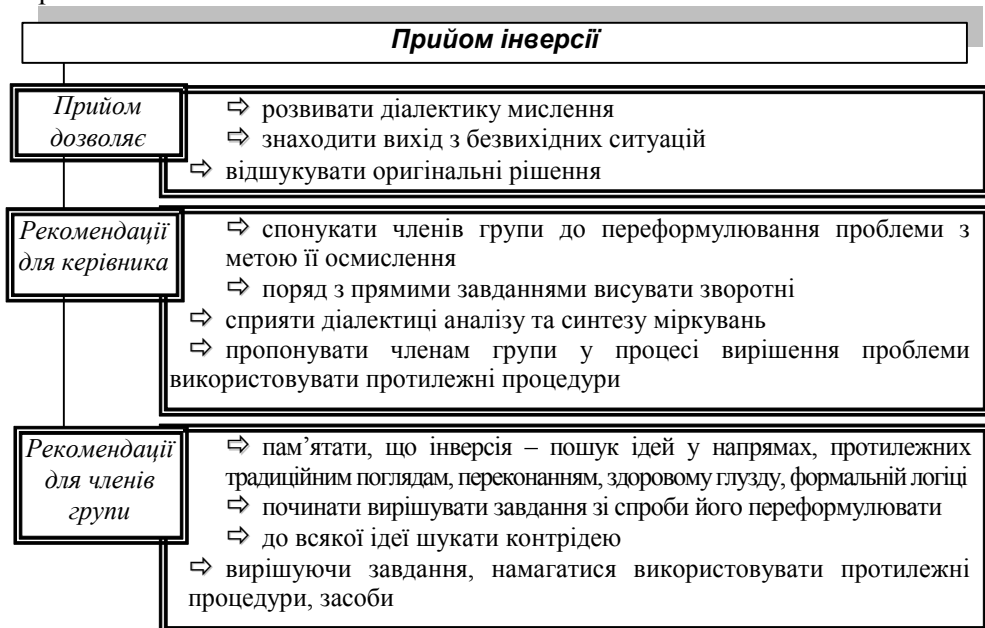


Рис. 4.18. Рекомендації з використання прийому інверсії

Прийом типологій Прийом типології ґрунтується на популярній теорії позиціонування, основною ідеєю якої є існування готової, єдиної для всіх картини стандартних ситуацій і рішень. Завданням аналітика є вибір позиції, відповідної об'єкту аналізу за певними параметрами, і отримання стандартного рішення, запропонованого розробниками прийому. Практичними додатками цієї теорії є матриці ЗКГ, Мак-Кензі та ін. Технологія реалізації методу включає такі етапи, як:

- 1) оцінка аналізованого об'єкту за деякими заданими параметрами;
- 2) позиціонування об'єкту в типологічній схемі відповідно до значень параметрів;
- 3) отримання рекомендацій відповідно до типологічної схеми.

При побудові типологічної схеми можна використовувати два і більше параметрів. Параметри можуть відображати як прості властивості, так і

²¹ Класичний приклад інверсії – винахід ракети К. Цюлковським. Він вирішив, що вигадав пушку, але пушку з тонкими стінками, яка літає та випускає не ядра, а гази.

комплексні. Прикладом комплексної властивості є перспективність ринку, що характеризується розмірами, темпом зростання, рівнем задоволення потреб користувачів, конкуренцією, рівнем цін, прибутковістю тощо. Тобто, параметри можуть мати як кількісну, так і якісну оцінки. Позиціонування аналізованого об'єкту (об'єктів) у типологічній сітці можливе у вигляді тієї або іншої відмітки (крапок тощо).

За наявності розробок у конкретних областях використання типологічних сіток дозволяє визначити тип аналізованого об'єкту і скористатися готовими рекомендаціями з його удосконалення. Проте з прийомом типології необхідно бути обережним. Потрібно мати на увазі, що універсальні “рецепти” достатньо спокусливі своєю простотою, що контрастує з вирішенням творчих завдань, але користь від застосування одержаних рекомендацій вельми обмежена. Краще знати, як виявити і розв'язати проблеми, ніж вірити в готові рецепти успіху. Лише в поєднанні з іншими прийомами оцінки метод типології дозволяє охарактеризувати ситуацію і знайти прийнятні варіанти прогностичних управлінських рішень.²²

Прийоми “павутина” Цей прийом може використовуватися у всіх випадках, коли оцінку об'єктів аналізу доцільно здійснювати за різноманітними кількісними та якісними ознаками. Використання цього прийому включає такі етапи (див. рис. 4.19)

Основною перевагою прийому є візуалізація результатів аналізу, що особливо необхідно при наданні матеріалів дослідження не вузькому колу, а керівникам (власникам)²³.

Для полегшення у користуванні рекомендації оформлюються у вигляді підручника. У ньому кожна з порад має номер, а справа – дві графи для позначення важливості та істинності рекомендації. Періодичне заповнення вказаних граф балами оцінок дозволяє проаналізувати успіхи в реалізації прийнятих рекомендацій²⁴.

Таким чином, знання змісту евристичних прийомів наблизить їх до площини практичного застосування та забезпечить якість аналітичних досліджень.

²² Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. / под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536с.: ил. С 172-173

²³ Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. / Под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536с. С 18.

²⁴ Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. / под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536с. – С 185-186

Стадії прийому “павутина”

1. визначення порівнюваних варіантів, їх кількість на одній діаграмі не повинна перевищувати 5
2. нанесення двох кіл (одна в іншій); для орієнтації переважно відзначити зони – “добре”, “погано”
3. виявлення критеріїв оцінки варіантів (їх число може бути від 5 до 12)
4. нанесення на колах стільки радіусів (сектори кола повинні бути рівними), скільки обрано критеріїв
5. закріплення кожного радіусу за певним критерієм (критерії можуть бути як кількісні, так і якісні)
6. нанесення на кожний радіус своєї шкали для вимірювання значень критеріїв
7. здійснення на радіусах різних поміток, що відповідають оцінкам варіантів, що порівнюються
8. об’єднання однакових поміток, що відповідають оцінкам критеріїв за кожним варіантом рішення
9. критерієм переваги варіантів є площа, відведена альтернативі. Кращим буде варіант з більшою площею, якщо зовнішнє коло має помітку “добре”, або меншою площею – інакше здійснення на радіусах різних поміток, що відповідають оцінкам варіантів, що порівнюються

Рис. 4.19. Послідовність застосування прийому “павутина”

**4.4. Економіко-математичні методи економічного аналізу:
зміст і особливості**

4.4.1. Поняття і завдання економіко-математичних методів

Збільшення об’єктів аналітичного дослідження і функцій управління вимагає удосконалення економічного аналізу на основі застосування економіко-математичних методів. Перевагою використання математичних методів є прискорення проведення економічного аналізу, більш повне дослідження впливу факторів на результати діяльності, підвищення аналітичності обчислень.

Застосування математичних методів потребує:

⇒ системного підходу до об'єкта дослідження, врахування взаємозв'язків і взаємовідносин з іншими суб'єктами господарювання;

⇒ розробки економічно-математичних моделей, що відображають кількісні показники діяльності підприємства для найбільш повного та достовірного відображення процесу функціонування як підприємства, так і його структурних підрозділів;

⇒ удосконалення системи інформаційного забезпечення управління підприємством з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Способи, що використовуються в економічному аналізі, потребують застосування математичного апарату різного ступеня складності, який класифікують *за складністю застосовуваного інструментарію* як:

а) методи елементарної математики;

б) методи вищої математики.

Методи елементарної математики використовуються у звичайних традиційних економічних розрахунках при обґрунтуванні потреб у ресурсах, розробці планів, проектів, балансових розрахунках тощо.

В основі економіко-математичних методів лежить методика розрахунків вищої математики. Це пов'язано з невизначеністю господарської діяльності підприємства, що передбачає отримання приблизних (прогнозних) результатів, які можуть бути використані в управлінні підприємством.

Для вирішення економічних завдань використовують різні методи, основні з яких наведені на рис. 4.20.

Кожен з математичних методів окремо і в сукупності з іншими використовується для вирішення певного блоку завдань. Наприклад, завдання управління запасами можуть вирішуватись за допомогою методів математичного програмування, теорії масового обслуговування.

Теорія ігор – це теорія математичних моделей прийняття рішень в умовах конфлікту або невизначеності. Засновником ділових ігор є російський вчений М.М. Бірштейн, який в 1932 р. використав ігрову форму діяльності для вирішення організаційно-виробничих завдань. Розкриваючи можливість ділових ігор, автор відзначав, що ігри є методом експериментального дослідження, вибору найважливіших показників, атестації, навчання, розвитку творчості, вирішення економічних завдань²⁵. Передбачається, що дії сторін у грі характеризуються певними стратегіями – набором правил, процедур. Якщо перемога однієї сторони неминуче призводить до поразки іншої, то говорять про *антагоністичні ігри*. Якщо набір стратегій обмежений, тоді гра називається *матричною*.

²⁵ Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. / Под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536с. С 187

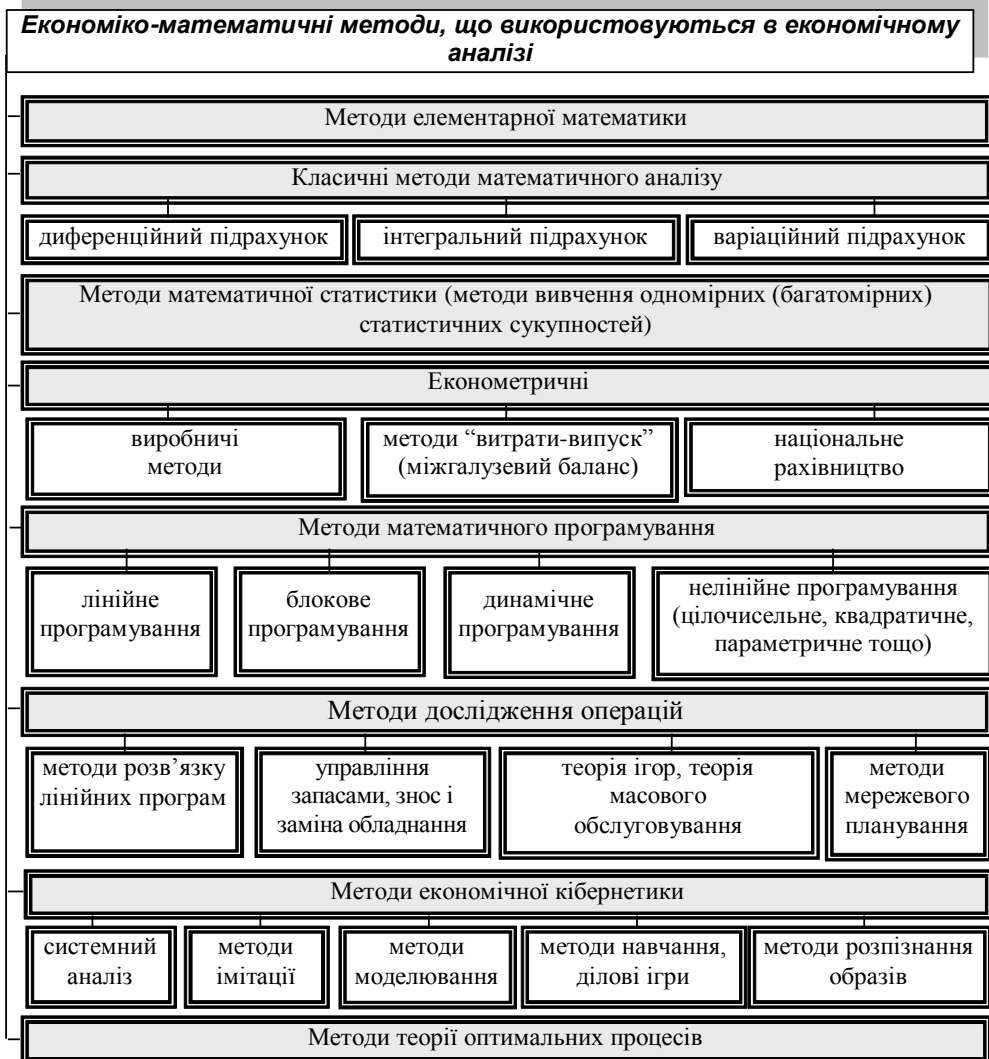


Рис. 4.20. Основні економіко-математичні методи, що використовуються в економічному аналізі

4.4.2. Теорія ігор та її застосування в економічному аналізі

Рішення, які приймаються за допомогою теорії ігор, корисні при складанні планів в умовах можливих протидій конкурентів або невизначеності у зовнішньому середовищі.

При розв’язанні таких завдань визначаються правила гри і кількість учасників, можливі стратегії гравців і можливість отримання вигоди.

Теорія ігор, як розділ дослідження операцій, є теорією математичних моделей прийняття оптимальних рішень в умовах невизначеності або конфлікту декількох сторін, що мають різні інтереси.

Основними умовами використання ділових ігор і ознаками, що їх характеризують, є:

1) наявність невизначеності в даній ситуації (наявність проблемного управління соціально-економічною або соціально-психологічною системою; неможливість повної формалізації системи через невизначеність багатьох факторів; присутність загальних цілей всього ігрового комплексу; наявність різних ролей і відповідно до них відмінність інтересів гравців; взаємодія учасників, які виконують різні ролі);

2) неможливість повної формалізації ситуації (протиборство і змагання, що здійснюється у культурі ділового конфлікту; наявність правил, що вимагають культуру гри; систему внутрішньогрупових зв'язків; участь ведучого ділової гри (ігротехніка), що дає пояснення, методичні рекомендації, орієнтацію у напрямі пошуку рішення);

3) наявність стимулів до проведення дослідження (мультилогова форма комунікації, що дозволяє поєднувати знання та інтуїцію; залучення емоційних компонентів і підсвідомих розумових операцій; динамічність обстановки і наявність зворотного зв'язку, залежного від рішень учасників гри в попередні моменти часу, які впливають на зміну умов в майбутньому; повторюваність кроків при різних, як і в реальній дійсності, варіантах рішень).

Основним завданням ділових ігор є розвиток колективної розумової діяльності, а також зміна менталітету його учасників, тобто нове бачення і розуміння проблем, виявлення нестандартних шляхів їх вирішення, формування нових професійних позицій і ціннісних орієнтацій.

У теорії ігор розрізняють такі поняття як *вихідна стратегічна гра* та власне *статистична гра*. У цій теорії першого гравця називають “природою”. Під нею розуміють сукупність обставин, в яких доводиться приймати рішення другому гравцю – “статистиці”. Для стратегічної гри характерна повна невизначеність у виборі стратегії кожним гравцем, які діють на основі інформації, визначеної матрицею втрат. Дослідження стратегій проводиться за допомогою використання лінійних рівнянь і нерівностей.

Матричні методи

Матричні методи аналізу застосовується для вивчення складних структур як на галузевому рівні, так і на рівні окремих суб'єктів господарювання.

Балансова модель – це система рівнянь, які характеризують наявність ресурсів (продуктів) у натуральному або грошовому вираженні та напрямі їх використання. При цьому наявність ресурсів (продуктів) і потреба в них кількісно співпадають. В основу вирішення таких моделей покладено методи

лінійної алгебри, що й пояснює назву балансових методів і моделей, які називають *матричними методами аналізу*. Наочність зображення різних математичних процесів у матричних моделях і елементарні способи вирішення систем рівнянь дозволяють застосовувати їх у різних виробничо-господарських ситуаціях. Наприклад, відомо, що кожне підприємство поряд з основним виробництвом має допоміжне, що включає в себе ряд цехів. Допоміжні цехи надають послуги один одному та основному виробництву. Величина собівартості робіт і послуг кожного допоміжного цеху складається з собівартості робіт (послуг) інших допоміжних цехів. Щоб визначити витрати, пов'язані з використанням даним цехом робіт (послуг) інших цехів, потрібно одночасно з обсягом наданих робіт (послуг) знати їх собівартість. Але, у свою чергу, визначення їх собівартості неможливе без попереднього обчислення собівартості робіт (послуг), які цехи отримали один від одного.

Найпоширенішими є матричні ігри. Для вибору рішення застосовується платіжна матриця або матриця рішень. Це таблиця, присудок якої передбачає можливі рішення, а підмет – стан середовища, на яке не можна впливати. На перетині граф і рядків вказують результати рішення при даному стані середовища – “платежі”. Вони можуть бути виражені в рядках витрат, прибутку, надходжень грошових коштів тощо.

Використання матричного методу, як методу економічного аналізу, отримало розповсюдження для порівняльної оцінки діяльності різних систем (підприємств, структурних підрозділів тощо).

У результаті порівняльного аналізу визначається рейтинг систем, що аналізуються.

Розглянемо алгоритм використання матричного методу.

Етап 1. Обґрунтування системи оціночних показників і формування матриці вихідних даних a_{ij} , тобто таблиці, де у рядках відображаються системи підприємства (i), а у графах – показники ($j = 1, 2, \dots, m$) (див. табл. 4.14).

Таблиця 4.14. Матриця вихідних даних

Назва підприємства	Показники				
	Рентабельність капіталу	Оборотність капіталу	Коефіцієнт тенденції ліквідності	Коефіцієнт автономії	Частка власних коштів у обороті
“Юність”	2,6	3,2	1,4	0,65	0,21
“Світанок”	3,2	8,5	0,7	0,44	0,13
“Барвінок”	5,2	4,6	0,9	0,29	0,31
“Україна”	7,8	3,4	2,1	0,82	0,22
“Добробут”	1,1	5,4	2,2	0,64	0,15

Примітка. У таблиці відмічено максимальні значення показників

Етап 2. У кожній графі визначається максимальний елемент, який приймається за одиницю, після чого всі елементи графі a_{ij} діляться на максимальний елемент еталонної системи і створюється матриця стандартизованих коефіцієнтів x_{ij} (табл. 4.15).

Таблиця 4.15. Матриця стандартизованих коефіцієнтів

Назва підприємства	Показники				
	Рентабельність капіталу	Оборотність капіталу	Коефіцієнт тенденції ліквідності	Коефіцієнт автономії	Частка власних коштів у обороті
“Юність”	0,333	0,376	0,636	0,793	0,677
“Світанок”	0,410	1	0,318	0,537	0,419
“Барвінок”	0,667	0,541	0,409	0,354	1
“Україна”	1	0,400	0,955	1	0,710
“Добробут”	0,141	0,635	1	0,780	0,484

Етап 3. Всі елементи матриці підносяться до квадрату. Якщо значимість показників, що складають матрицю, є різною, то кожному показнику привласнюється ваговий коефіцієнт k , який визначається експертним шляхом.

Рейтингова оцінка за кожною системою визначається за формулою:

$$R = \sqrt{k_1 \times x_{1j}^2 + k_2 \times x_{2j}^2 + \dots + k_n \times x_{nj}^2} \quad (4.21)$$

Етап 4. Отримані рейтингові оцінки R_j розміщуються у ранжированому порядку, що визначається економічним змістом показників, які складають рейтинг (див. табл. 4.16).

Таблиця 4.16. Матриця квадратів і рейтингова оцінка систем, що досліджуються

Назва підприємства	Показники					Рейтингова оцінка
	Рентабельність капіталу	Оборотність капіталу	Коефіцієнт тенденції ліквідності	Коефіцієнт автономії	Частка власних коштів в обороті	
“Юність”	0,111	0,141	0,404	0,629	0,458	1,320
“Світанок”	0,168	1	0,101	0,288	0,176	1,316
“Барвінок”	0,445	0,293	0,167	0,125	1	1,425
“Україна”	1	0,160	0,912	1	0,504	1,891
“Добробут”	0,20	0,403	1	0,608	0,234	1,564

Примітка. Значимість коефіцієнтів передбачається однаковою ($k = 1$), тому достатньо їх піднести до квадрату, підсумувати за рядками і визначити рейтингові оцінки (етапи 3 і 4).

Як бачимо з таблиці 4.15, підприємство “Україна” має найвищу рейтингову оцінку – 1,891.

Результати описаного порівняльного аналізу показників діяльності підприємств можуть використовуватись для визначення інвестиційної привабливості окремого підприємства.

Розглянуті методи економічного аналізу мають практичну значимість і використовуються найчастіше в комплексі з іншими для оцінки будь-якого економічного явища, процесу.

4.4.3. Особливості застосування теорії масового обслуговування в економічному аналізі

Теорія масового обслуговування на основі теорії ймовірностей досліджує математичні методи кількісної оцінки процесів масового обслуговування. Всім завданням, пов'язаним з масовим обслуговуванням, притаманний випадковий характер явищ, що досліджуються. Кількість вимог на обслуговування і часові інтервали між їх надходженням мають випадковий характер, проте в сукупності підпорядковуються статистичному закону великих чисел.

Теорія масового обслуговування розглядає імовірнісні моделі реальних систем обслуговування і використовується для мінімізації витрат у сферах обслуговування, виробництва, торгівлі. При цьому враховуються три фактори:

- 1) частота зміни кількості клієнтів або вимог;
- 2) імовірність значного попиту покупців;
- 3) спосіб визначення витрат очікування і покращання обслуговування.

Теорія масового обслуговування використовується у випадках, коли в масовому порядку надходять вимоги на обслуговування з наступним їх задоволенням. На практиці це може бути надходження сировини, матеріалів, напівфабрикатів, виробів на склад і їх видача зі складу тощо.

Основними елементами теорії масового обслуговування є джерела вимог, їх вхідний і вихідний потік, канали обслуговування. Схематично вони представлені на рис. 4.21.

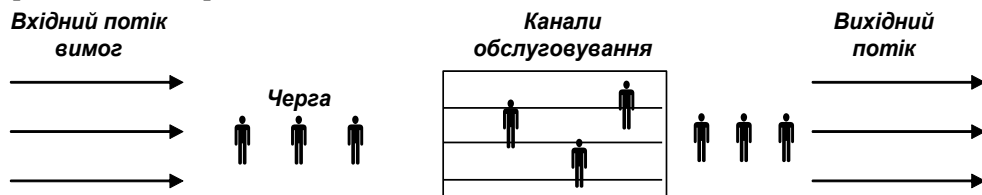


Рис. 4.21. Основні елементи теорії масового обслуговування

Виконання вимоги в системі продовжується деякий точно невизначений період часу, після чого канал, що звільнився, знову готовий до прийняття вимог. Якщо в системі допускається формування черги вимог, які надійшли у момент, коли всі канали зайняті, вони стають у чергу і чекають звільнення зайнятих каналів.

Наведемо коротку класифікацію систем масового обслуговування (рис. 4.22).

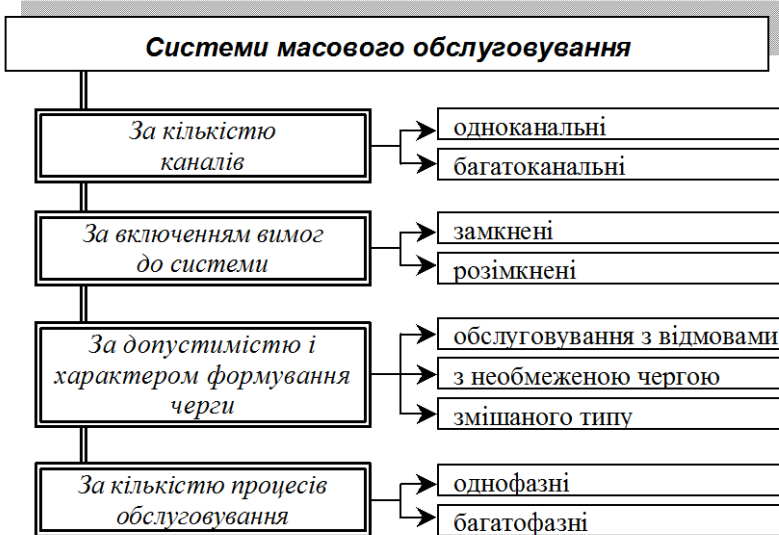


Рис. 4.22. Класифікація систем масового обслуговування

За наявності одного каналу обслуговування система масового обслуговування називається *одноканальною*, а якщо їх декілька – *багатоканальною*.

Якщо джерела вимог включені до системи, вона називається *замкненою*, в протилежному випадку – *розімкненою*.

Залежно від допустимості і характеру формування черги розрізняють системи *обслуговування з відмовами, з необмеженою чергою і змішаного типу*.

Система обслуговування з відмовами має місце за умови неможливості формування черги. Вимога, яка прийшла в момент, коли всі канали зайняті, отримує відмову і не буде задоволена. Прикладами таких систем є автоматичні телефонні станції, поточні лінії тощо.

Система масового обслуговування з необмеженою чергою є структурою, у якій дозволяється черга необмеженої довжини. У такій системі вимоги, які надійшли, будуть задоволені, хоча час очікування може бути досить тривалим.

У *системі масового обслуговування змішаного типу* можливі різні обмеження, наприклад, на максимальну довжину черги, час перебування вимоги в черзі тощо.

У системі з обмеженою чергою вимога отримує відмову, якщо приходить в момент, коли всі місця в черзі зайняті. Вимога, що потрапила до черги, обов'язково обслуговується. У системі масового обслуговування з обмеженим часом перебування в черзі вимога стає в чергу і очікує деякий час. Якщо вона протягом певного часу не потрапить до каналу обслуговування, то дана вимога звільняє чергу. Такий варіант обслуговування застосовується для моделювання вхідного контролю заготовок.

Якщо декілька систем з'єднати послідовно, таким чином, щоб вимоги, що задоволені в одній системі, переходили до наступної, виникає *багатофазна* система масового обслуговування (наприклад, послідовна обробка деталей на декількох видах обладнання), в протилежному випадку – система *однофазна*.

Робота систем масового обслуговування ускладнюється тим, що вимоги надходять не регулярно, а через випадкові проміжки. Це призводить до того, що в окремі інтервали часу система діє з перевантаженням, а в інші – недовантажена або навіть повністю простоє.

Основне завдання теорії масового обслуговування – виявити залежність показників ефективності системи від характеру вхідного потоку, дисципліни й обмеження черги, кількості, продуктивності та умов функціонування каналів задля наступної її оптимізації. У якості критерію оптимальності застосовують максимум прибутку від експлуатації системи; мінімум сумарних втрат, пов'язаних з простоєм каналів; мінімум вимог в черзі і виходів вимог, які не обслуговувались; задану пропускну здатність тощо.

4.4.4. Інші прийоми економічного аналізу на базі математичної статистики

Оптимізаційні методи аналізу Завдання, з якими доводиться стикатися економісту в повсякденній аналітичній діяльності, є багатоваріантними. Серед багатьох альтернативних варіантів доводиться обирати найбільш оптимальний.

У сучасних умовах навіть незначні помилки можуть призвести до великих втрат. У зв'язку з цим виникає необхідність залучення до аналізу оптимізаційних економіко-математичних методів, що є основою для прийняття науково обґрунтованих рішень. Такі методи об'єднуються в одну групу під загальною назвою “оптимізаційні методи прийняття рішень в економіці”.

Методи оптимізаційного аналізу дозволяють розв'язати наступні завдання:

⇒ знайти приховані, але об'єктивно існуючі закономірності, які визначаються дією внутрішніх і зовнішніх факторів на процес, що досліджується;

⇒ отримати стислу інформацію за допомогою певних інструментів, число яких значно менше, ніж кількість ознак, взятих за основу аналізу;

⇒ виявити та вивчити статистичні зв'язки результативних ознак з факторними;

⇒ прогнозувати розвиток процесу.

Кореляційно-регресійний аналіз

Непараметричні методи не базуються на уявленнях про закони розподілу даних. У науці розрізняють два види зв'язку: функціональний (детермінований) і кореляційний (стохастичний)²⁶. Детальніше інформація наведена в темі 5.

При здійсненні кореляційно-регресійного аналізу в якості непараметричних критеріїв щільності зв'язку змінних часто використовують ряд коефіцієнтів (детальніше викладено в курсі статистики):

- ⇒ рангової кореляції Спірмена;
- ⇒ рангової кореляції Кендала;
- ⇒ Фехнера;
- ⇒ асоціації;
- ⇒ співзалежності;
- ⇒ кореляції Пірсона.

Ступінь щільності зв'язку оцінюється зміною коефіцієнтів у межах від 0 до 1,0. Найменше значення коефіцієнта свідчить про слабкий зв'язок, значення, наближене по величині до 1,0 – досить сильний зв'язок і часто дозволяє припустити наявність функціонального причинно-наслідкового зв'язку.

Методи лінійного програмування

Економічні завдання, що вирішуються із застосуванням лінійного програмування, характеризуються альтернативністю розв'язків і певними обмежувачими умовами. Вирішити таке завдання означає обрати з альтернативних варіантів кращий, оптимальний. Важливість і цінність використання в економіці методу лінійного програмування полягає у тому, що оптимальний варіант обирається з доволі значної кількості альтернативних варіантів. За допомогою інших способів вирішувати такі завдання практично неможливо. Методи лінійного програмування застосовуються для вирішення багатьох екстремальних задач, з якими досить часто доводиться мати справу в економіці. Розв'язок передбачає знаходження граничних значень (максимуму і мінімуму) деяких функцій змінних величин.

Для вирішення економічних завдань математичними методами, насамперед слід побудувати адекватну математичну модель, тобто формалізувати мету та умови завдання у вигляді математичних функцій, рівнянь та (або) нерівностей.

У загальному випадку математична модель оптимізаційного завдання має вигляд:

$$\max (\min): Z = Z(x), \text{ за умови, що } f_i(x) R b_i, i=1 \quad (4.22)$$

де R – відношення рівності: більше або менше.

Якщо цільова функція та функції, які входять до системи обмежень лінійні відносно невідомих, які входять до задачі, така задача називається задачею лінійного програмування. Якщо ж цільова функція або система обмежень не лінійна, така задача називається задачею нелінійного програмування.

²⁶ Детальніше методики таких досліджень розкриті в курсі статистики

Лінійне програмування базується на вирішенні системи лінійних рівнянь (з перетворенням на рівняння і нерівності), коли залежність між явищами, що вивчаються, лише функціональна. Для нього характерне математичне вираження змінних величин, певний порядок, послідовність розрахунків (алгоритм), логічний аналіз. Застосовувати його можна лише у тих випадках, коли змінні величини та фактори, що вивчаються, мають математичну визначеність і кількісну обмеженість, якщо у результаті відомої послідовності розрахунків відбувається взаємозамінність факторів, коли логіка в розрахунках, математична логіка поєднуються з логічно обґрунтованим розумінням сутності явища, що вивчається.

Лінійне програмування²⁷ об'єднує методи вирішення завдань, які описуються лінійними рівняннями:

- 1) складання оптимального плану виробництва;
- 2) вибір структури інвестицій;
- 3) складання розкладу;
- 4) маршрутизація перевезень тощо.

Нелінійне програмування об'єднує методи вирішення завдань, які описуються нелінійними співвідношеннями.

За допомогою цього методу розраховується оптимальна загальна продуктивність машин, агрегатів, поточних ліній (при заданому асортименті продукції та інших заданих величинах), вирішується задача раціонального розподілу матеріалів (з оптимальним виходом заготовок). У сільському господарстві він використовується для визначення мінімальної вартості кормових раціонів при заданій кількості кормів (за видами і поживними речовинами, що в них містяться).

Для вирішення завдань лінійного та нелінійного програмування можуть використовуватися персональні комп'ютери (ПК).

Методи динамічного програмування Методи динамічного програмування застосовуються при вирішенні задач оптимізації, в яких цільова функція або обмежена, або характеризується нелінійними залежностями. Ознаками нелінійності є, зокрема, наявність змінних, у яких показник ступеня відрізняється від одиниці, а також наявність змінної в показнику ступеня, під коренем, під знаком логарифму.

Приклади нелінійних залежностей доволі різноманітні. Зокрема, економічна ефективність виробництва зростає або спадає непропорційно до змін масштабів виробництва; величина витрат на виробництво партії деталей зростає у зв'язку зі збільшенням розмірів партії, але не пропорційно їм.

²⁷ За внесок у створення теорії лінійного програмування академік Л.В. Канторович нагороджений Нобелівською премією з економіки. **Малога Н.М., Легенчук С.Ф., Головки О.В. Лауреати Нобелівської премії з економіки:** Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів економічних спеціальностей. / За ред. д.е.н., проф., Заслуженого діяча науки і техніки України Ф.Ф. Бутинця. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 208 с.

Відомо, що собівартість зі збільшенням обсягу виготовленої продукції знижується, але при порушенні ритмічності виробництва вона може і зростати (за рахунок оплати понаднормових робіт в кінці звітної періоду). Тут витрати виражаються нелінійною функцією від обсягу виробництва.

Нелінійним зв'язком характеризуються величини зносу виробничого обладнання залежно від часу його роботи, витрати бензину (на 1 км шляху) – від швидкості руху автотранспорту та багато інших економічних явищ і процесів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Навести характерні особливості методу економічного аналізу.
2. Охарактеризувати прийом порівняння, як найбільш універсальний метод пізнання економічних явищ.
3. Розкрити сутність абсолютних, відносних та середніх величин, особливості застосування їх для потреб економічного аналізу.
4. Пояснити призначення рядів динаміки в економічному аналізі.
5. Назвати види індексів та дати їм характеристику.
6. Охарактеризувати види групувань та особливості їх використання в економічному аналізі.
7. Розкрити сутність прийому балансового узагальнення.
8. Назвати види графіків, що застосовуються в економічному аналізі.
9. Навести вимоги, які висуваються до побудови аналітичних таблиць.
10. Визначити особливості використання евристичних прийомів в економічному аналізі.
11. Назвати випадки у яких застосовуються економіко-математичні методи в економічному аналізі.
12. Назвати види математичних методів, що використовуються в економічному аналізі.
13. Пояснити особливості застосування теорії масового обслуговування в економічному аналізі.
14. Охарактеризувати сутність теорії ігор та їх роль в економічному аналізі.