

РОЗДІЛ 3

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

ТЕМИ РОЗДІЛУ

- Система як методологічний засіб для підготовки і обґрунтування інноваційних рішень
- Теоретичні засади системного аналізу
- Методичні засади системного аналізу
- Прийняття рішень в управлінні інноваційними процесами
- Методика прийняття та реалізації інноваційних рішень
- Логічні і кількісні підходи до вивчення інноваційних проблем
- Реалізація інноваційних рішень

3.1. СИСТЕМА ЯК МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ І ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Поняття, основні ознаки та класифікація систем. *Система* (від грец. *Σύστημα* – складене з частин) – сукупність сутностей (об’єктів) і зв’язків між ними, виділених з середовища на певний час і з певною метою.

Основними характеристиками системи є такі:

1. Система є перш за все сукупністю елементів. За певних умов елементи можуть розглядатися як системи.

2. Наявність істотних зв’язків між елементами і (або) їх властивостями, які перевершують за потужністю (силою) зв’язки цих елементів з елементами, що не входять до даної системи. Під істотними зв’язками розуміються такі, які закономірно, з необхідністю визначають інтеграційні властивості системи.

3. Наявність певної організації, яка виявляється в зниженні ступеня невизначеності системи порівняно з ентропією системотворчих чинників, що визначають можливість створення системи. До цих чинників відносять кількість елементів системи, кількість істотних зв’язків, якими може володіти елемент, кількість квантів простору і часу.

4. Існування інтеграційних властивостей, тобто властивих системі в цілому, але не властивих жодному з її елементів окремо. Їх наявність показує, що властивості системи хоча й залежать від властивостей елементів, але не визначаються ними повністю.

Система не є простою сукупністю елементів, і, розділивши систему на окремі частини, не можна визначити всі властивості системи в цілому.

Таким чином, у загальному випадку поняття «система» характеризується наявністю безлічі елементів, зв’язків між ними та цілісним характером даного пристрою або процесу.

Властивості систем можна поділити на такі групи:

1. Властивості, пов’язані з цілями і функціями системи:
 - синергічність – односпрямованість (цілеспрямованість) дій компонентів посилює ефективність функціонування системи;
 - пріоритет інтересів системи більш широкого (глобального) рівня перед інтересами її компонентів;
 - емерджентність – цілі (функції) компонентів системи не завжди збігаються з цілями (функціями) системи;
 - мультиплікативність – позитивні і негативні ефекти функціонування компонентів у системі володіють властивістю множення, а не складання;

- цілеспрямованість;
- альтернативність шляхів функціонування і розвитку.

2. Властивості, пов'язані зі структурою системи:

- цілісність – первинність цілого відносно частин;
- неадитивність – принципова неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей складових її компонентів;
- структурність – можливість декомпозиції системи на компоненти та встановлення зв'язків між ними;
- ієрархічність – кожен компонент системи може розглядатися як система (підсистема) більш широкої глобальної системи.

3. Властивості, пов'язані з ресурсами і особливостями взаємодії з середовищем:

- комунікативність – існування складної системи комунікацій з середовищем у вигляді ієрархії;
- взаємодія і взаємозалежність системи і зовнішнього середовища;
- адаптивність – прагнення до стану стійкої рівноваги, яка передбачає адаптацію параметрів системи до параметрів зовнішнього середовища, що змінюються (проте «нестійкість» не в усіх випадках є дисфункціональною для системи, вона може бути і умовою динамічного розвитку);
- надійність – функціонування системи при виході з ладу однієї з її складових, можливість збереження проектних значень параметрів системи протягом запланованого періоду;

- інтерактивність.

4. Інші властивості системи:

- інтегративність – наявність системотворчих, системозберігаючих чинників;
- еквіфінальність – здатність системи досягати станів, незалежних від початкових умов, і таких, що визначаються тільки параметрами системи;
- спадковість;
- розвиток;
- порядок;
- самоорганізація.

Класифікацією називається поділ деякої сукупності об'єктів на класи за найбільш істотними ознаками. Ознака або їх сукупність, за якими об'єкти об'єднуються в класи, є підставою класифікації. **Клас** – це сукупність об'єктів, що володіють певними ознаками спільності.

З погляду характеру зв'язків параметрів системи із навколишнім середовищем розрізняють:

- закриті системи – будь-який обмін енергією, речовиною і інформацією з навколишнім середовищем відсутній;

– відкриті системи – вільно обмінюються енергією, речовиною і інформацією з навколишнім середовищем. У відкритих системах можуть відбуватися явища ускладнення або спонтанного виникнення порядку.

За рангом системи розрізняють як:

– підсистему – система, що є частиною іншої системи і здатна виконувати відносно незалежні функції, має підцілі, спрямовані на досягнення загальної мети системи;

– надсистему – більш велика система, частиною якої є дана система.

За формою подання системи поділяють на абстрактні, логічні та символічні.

Абстрактні системи – це уможливлене подання образів або моделей матеріальних систем, які поділяються на описові (логічні) і символічні (математичні).

Логічні системи є результатом дедуктивного або індуктивного подання матеріальних систем. Їх можна розглядати як системи понять і визначень (сукупність уявлень) про структуру, про основні закономірності станів і про динаміку матеріальних систем.

Символічні системи становлять собою формалізацію логічних систем, вони поділяються на класи:

– матеріальні;

– статичні математичні системи або моделі, які можна розглядати як опис засобами математичного апарату стану матеріальних систем (рівняння стану);

– динамічні математичні системи або моделі, які можна розглядати як математичну формалізацію процесів матеріальних (або абстрактних) систем;

– квазістатичні (квазідинамічні) системи, що знаходяться в нестійкому положенні між статикою і динамікою, які за одних дій поведуться як статичні, а за інших – як динамічні.

За походженням розрізняють системи (елементів, зв'язків, підсистем):

– штучні (знаряддя, механізми, машини, автомати, роботи і т. ін.);

– природні (живі, неживі, екологічні, соціальні і т. ін.);

– віртуальні (уявні, хоча вони в дійсності реально не існують, але функціонують так само, як і в разі, якщо б реально існували);

– змішані (економічні, біотехнічні, організаційні тощо).

За характером змінних системи можуть бути:

- з якісними змінними (що мають тільки змістовний опис);

- з кількісними змінними (що мають дискретно або безперервно описувані кількісно змінні);

- системи змішаного (кількісно-якісного) опису.

За типом опису закону (законів) функціонування системи поділяють на:

- «чорний ящик» (невідомий повністю закон функціонування системи; відомі тільки вхідні і вихідні повідомлення системи);

- непараметризовані (закон не описаний, описуємо з допомогою хоча б невідомих параметрів, відомі лише деякі апріорні властивості закону);

- параметризовані (закон відомий з точністю до параметрів і його можна віднести до деякого класу залежностей);

- «білий (прозорий) ящик» (повністю відомий закон).

За способом управління системою (у системі) розрізняють:

- керовані ззовні системи (без зворотного зв'язку, регульовані, керовані структурно, інформаційно або функціонально);

- керовані зсередини (саморегульовані або самокеровані – програмно керовані, регульовані автоматично, адаптовані – пристосовані за допомогою керованих змін станів і саморганізовані – змінюють у часі й у просторі свою структуру найбільш оптимально, упорядковують свою структуру внаслідок дії внутрішніх і зовнішніх чинників);

- з комбінованим управлінням (автоматичні, напівавтоматичні, автоматизовані, організаційні).

Англійський кібернетик С. Вір усі системи поділяє на прості, складні і дуже складні. При цьому він вважає досить істотним спосіб опису системи – детермінований або теоретико-імовірнісний (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Класифікація систем за С. Віру

За методом опису	За рівнем складності		
	прості	складні	дуже складні
Детерміновані	«Віконний засув»; Проект механічних майстерень	ЕОМ Автоматизація	–
Імовірнісні	«Підкидання монети» Систематичний контроль якості продукції	Зберігання запасів Умовні рефлексії Прибуток промислового підприємства	Економіка Мозок Фірма

Усі існуючі насправді сукупності об'єктів (а будь-яка система є такою сукупністю, хоча не кожна сукупність є системою) можна поділити на три великі класи: неорганізовані сукупності, неорганічні системи, органічні системи.

Неорганізована сукупність (прикладом її можуть служити купа каменів, випадкове скупчення людей на вулиці) позбавлена якихось істотних рис внутрішньої організації. Зв'язки між її складовими

мають зовнішній, випадковий, неістотний характер. Входячи до складу такого об'єднання або покидаючи його, складові не зазнають якихось змін, що свідчить про відсутність у подібної сукупності цілісних, інтеграційних властивостей. Властивості сукупності в цілому, по суті, збігаються з сумою властивостей частин (складових), узятих ізольовано. Отже, така сукупність позбавлена системного характеру.

Два інші класи сукупностей – *неорганічні* і *органічні системи* – характеризує наявність зв'язків між елементами і появу в цілісній системі нових властивостей, не властивих елементам окремо.

В основі відмінності органічних і неорганічних цілісних систем лежать особливості властивих ним процесів розвитку, а структура системи є результатом цих процесів і пояснюється ними. Органічна система є ціле, що саморозвивається, яке в процесі свого індивідуального розвитку проходить послідовні етапи ускладнення і диференціації. Цим пояснюються такі *специфічні особливості органічних систем*:

1. Має не тільки структурні, а й генетичні зв'язки.

2. Має не тільки зв'язки координації (взаємодії елементів), а й зв'язки субординації, обумовлені походженням одних елементів з інших, виникненням нових зв'язків і т. ін.

3. Має механізми, через які цілісна структура впливає на характер функціонування і розвитку частин (біологічні кореляції, центральна нервова система, система суспільних норм, органи управління тощо).

4. Основні властивості частин визначаються закономірностями, структурою цілого. Залежність між системою і її компонентами настільки міцна, що елементи системи позбавлені здатності до самостійного існування.

5. У процесі розвитку органічної системи відбувається якісне перетворення частин разом з цілим. Первинні компоненти усередині системи зазнають трансформації, якими визначається їх сучасна форма.

6. Якщо в неорганічних системах елемент часто активніший цілого (наприклад, іон хімічно активніше за атом), то з ускладненням організації активність все більшою мірою передається від частин до цілого.

7. Умова стійкості органічних систем – постійне оновлення елементів.

8. Усередині органічного цілого існують своєрідні підсистеми. Їх гнучкість до виконання команд керуючої системи заснована на тому, що елементи підсистем функціонують імовірнісним чином і мають певний ступінь свободи.

Типологія структур. *Структура* (від лат. *structūra* – побудова) – це все те, що вносить порядок до безлічі об'єктів, тобто сукупність зв'язків і відносин між частинами цілого, необхідні для досягнення мети.

Прикладами структур є: структура мозку, структура студентів на курсі, структура державного устрою, структура кристалічної решітки речовини, структура мікросхеми тощо. Структури систем можуть бути різного типу, різної типології (або ж просторової структури). На рис. 3.1-3.5 розглянемо основні типології структур.

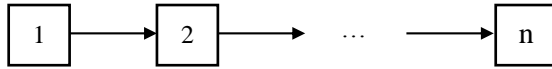


Рис. 3.1. Структура лінійного типу

Прикладом лінійної структури є структура станцій метро на одній незакільцьованій лінії.

Часто поняття системи передбачає наявність ієрархічної структури, тобто систему іноді визначають як ієрархічну цілісність.

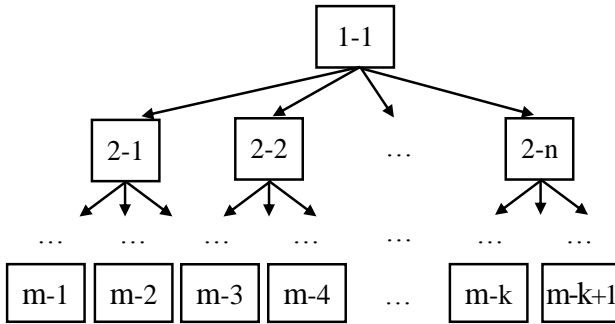


Рис. 3.2. Структура ієрархічного (деревоподібного) типу

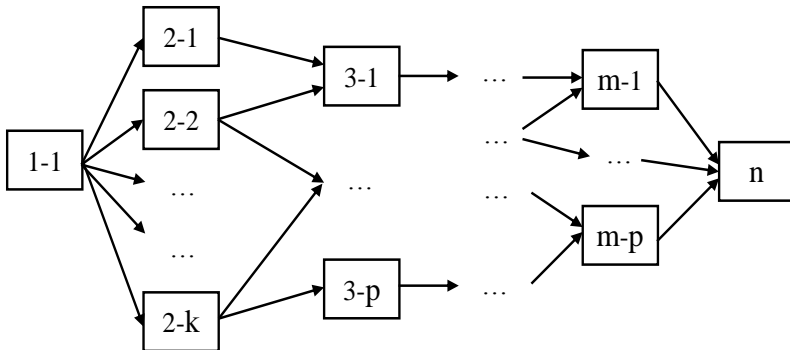


Рис. 3.3. Структура мережевого типу

Прикладом ієрархічної структури є структура управління вищим навчальним закладом: ректор – проректори – декани – завідувачі кафедр і начальники підрозділів – викладачі кафедр і співробітники інших підрозділів.

Приклад мережевої структури – структура організації будівельно-монтажних робіт при будівництві будинку: деякі роботи, наприклад, монтаж стін, упорядкування території тощо можна виконувати паралельно.

Прикладом матричної структури є структура працівників відділу НДІ, що виконують роботи з однієї теми.

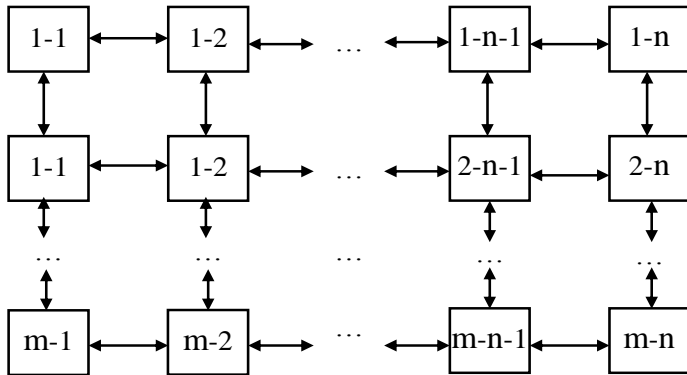


Рис. 3.4. Структура матричного типу

Крім зазначених основних типів структур використовуються й інші, що утворюються за допомогою їх коректних комбінацій – з’єднань і вкладань.

«Вкладання один в одного» площинних матричних структур може зумовити утворення більш складної структури – просторової матричної (наприклад, речовини кристалічної структури, зображеної на рис. 3.5). Структура сплаву і навколишнього середовища (макроструктура) можуть визначати властивості і структуру сплаву (мікроструктуру).

Такі структури часто використовуються в системах з міцними і рівноправними (по вертикалі і по горизонталі) зв’язками. Зокрема, таку структуру можуть мати системи відкритого акціонерного типу, корпорації на ринку з дистриб’юторською мережею та ін.

Однакові елементи можуть утворювати структури різного типу. З одних і тих самих складових ринку (ресурси, товари, споживачі, продавці) можна утворювати ринкові структури різного типу: ПАТ, ТОВ тощо. При цьому структура об’єднання може визначати властивості, характеристики системи.

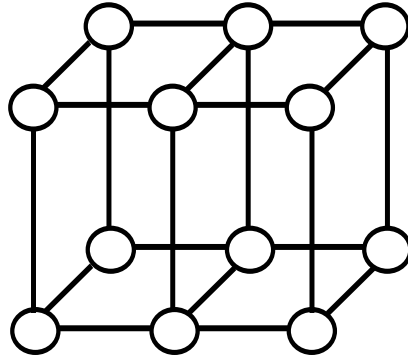


Рис. 3.5. Структура кристалічного (просторово-матричного) типу

Структура є *сполучною*, якщо можливий обмін ресурсами між будь-якими двома підсистемами системи (передбачається, що якщо є обмін i -ї підсистеми з j -ю підсистемою, тобто і обмін j -ї підсистеми з i -ю).

Морфологічний та інформаційний опис системи. *Опис (специфікація) системи* – це опис усіх її елементів (підсистем), їх взаємозв'язків, мети, функцій при деяких ресурсах, тобто всіх допустимих станів.

Морфологічний опис системи – опис будови або структури системи: опис сукупності A елементів цієї системи і необхідного для досягнення мети набору відносин R між ними. Морфологічний опис задається кортежем:

$$S = \langle A, B, R, V, Q \rangle, \quad (3.1)$$

- де A – безліч елементів і їх властивостей;
- B – безліч відносин з навколишнім середовищем;
- R – безліч зв'язків в A ;
- V – структура системи, тип цієї структури;
- Q – опис, подання системи якоюсь мовою.

З морфологічного опису системи отримують *функціональний опис системи* (тобто опис законів функціонування, еволюції системи), а з неї – *інформаційний опис системи* (опис інформаційних зв'язків як системи з навколишнім середовищем, так і підсистем системи) або ж так звану інформаційну систему, а також інформаційно-логічний опис системи.

Морфологічний опис системи залежить від зв'язків, що враховуються, їх глибини (зв'язки між головними підсистемами, між другорядними підсистемами, між елементами), структури (лінійна, ієрархічна, мережева, матрична, змішана), типу (прямий зв'язок, зворотний зв'язок), характеру (позитивна, негативна).

Інформаційний опис системи часто дозволяє отримувати додаткову інформацію про систему, витягувати нові знання про систему, вирішувати інформаційно-логічні завдання, досліджувати моделі систем.

Дві системи називаємо *еквівалентними*, якщо вони мають однакові цілі, складові елементи, структуру. Між такими системами можна встановити зв'язок (зв'язки) деяким конструктивним чином.

Управління в системі та управління системою. *Управління в системі* – внутрішня функція системи, здійснювана в системі незалежно від того, у який спосіб, якими елементами системи вона повинна виконуватися.

Управління системою – виконання зовнішніх функцій управління, що забезпечують необхідні умови функціонування системи.

У загальному вигляді схему управління будь-якою системою можна зобразити за допомогою рис. 3.6.

Важливий аспект управління системою безпосередньо виражається через *принцип Ешбі (принцип необхідної різноманітності)*: керуюча система повинна мати вищий рівень організації (більша різноманітність, більший вибір), ніж керована система, тобто різноманіття може бути кероване (зруйновано) лише різноманіттям.

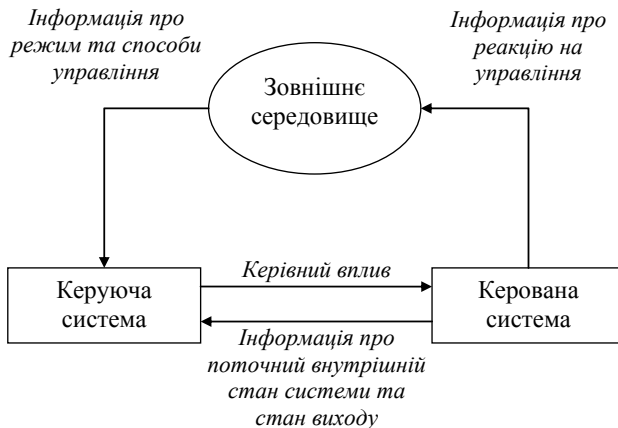


Рис. 3.6. Загальна схема управління системою

Управління системою (у системі) використовується з метою реалізації таких *цілей*:

- 1) збільшення швидкості передачі повідомлень;
- 2) збільшення обсягу переданих повідомлень;
- 3) зменшення часу обробки повідомлень;
- 4) збільшення ступеня стиснення повідомлень;
- 5) збільшення (модифікація) зв'язків системи;
- 6) збільшення інформації (інформованості).

Функції і завдання управління системою є такими:

1. Організація системи – це повне, якісне виділення підсистем, опис їх взаємодій і структури системи (як лінійної, так і ієрархічної, мережевої або матричної).

2. Прогнозування поведінки системи, тобто дослідження майбутнього системи.

3. Планування (координація в часі, у просторі, за інформацією) ресурсів і елементів, підсистем і структури системи, необхідних (або достатніх – у разі оптимального планування) для досягнення мети системи.

4. Облік і контроль ресурсів, що забезпечують ті чи інші бажані стани системи.

5. Регулювання – адаптація і пристосування системи до змін зовнішнього середовища.

6. Реалізація тих чи інших спланованих станів, рішень.

Примітка

Функції і завдання управління системою взаємопов'язані, а також взаємозалежні. Не можна здійснювати повне планування в економічній системі без прогнозування, обліку і контролю ресурсів, без аналізу попиту і пропозиції – основних регуляторів ринку.

Економіка будь-якої держави – завжди керована система, хоча підсистеми управління можуть бути організовані по-різному, мати різні елементи, цілі, структуру, відносини.

Виявлення керівних параметрів і їх використання для управління системою може зменшити складність системи. У свою чергу, зменшення складності системи може зробити систему повністю керованою.

3.2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Сутність та принципи системного аналізу. Системний аналіз сформувався в епоху розробки комп'ютерної техніки. Успіх його застосування при вирішенні складних завдань загалом визначається сучасними можливостями інформаційних технологій.

Основними *рисами* системного аналізу є такі:

1. Системний аналіз пов'язаний з ухваленням оптимального рішення з багатьох можливих альтернатив.
2. Кожна альтернатива оцінюється з позиції тривалої перспективи.
3. Системний аналіз розглядається як методологія поглибленого з'ясування (розуміння) і впорядкування (структуризації) проблеми.
4. У системному аналізі здійснюється акцент на розробленні нових принципів наукового мислення, що враховують взаємозв'язок цілого і суперечливі тенденції.
5. Загострення інтуїції фахівців.
6. Застосовується, у першу чергу, для вирішення стратегічних проблем.

Отже, **системний аналіз** – науковий метод пізнання, який являє собою послідовність дій з установлення структурних зв'язків між змінними чи елементами досліджуваної системи, спираючись на комплекс загальнонаукових, експериментальних, природничо-наукових, статистичних, математичних методів.

Цінність системного підходу полягає в тому, що розгляд категорій системного аналізу створює основу для логічного і послідовного підходу до *проблеми ухвалення рішень*. Ефективність вирішення проблем за допомогою системного аналізу визначається структурою вирішуваних проблем.

Усі проблеми поділяються на три *класи*:

- 1) добре структуровані (*well-structured*), або кількісно сформульовані проблеми, в яких істотні залежності з'ясовані дуже добре;
- 2) неструктуровані (*unstructured*), або якісно виражені проблеми, що містять лише опис важливих ресурсів, ознак і характеристик, кількісні залежності між якими зовсім невідомі;
- 3) слабо структуровані (*ill-structured*), або змішані проблеми, які містять як якісні елементи, так і маловідомі, невизначені складові, які мають тенденцію домінувати.

Системний аналіз тісно пов'язаний з синергетикою. **Синергетика** – міждисциплінарна наука, що досліджує загальні ідеї, методи і закономірності організації (зміни структури, її просторово-часового ускладнення) різних об'єктів і процесів, інваріанти (незмінна суть) цих процесів. «Синергетичний» в перекладі означає «сумісний, такий, що узгоджено діє». Це теорія виникнення нових якісних властивостей, структур на макроскопічному рівні.

Системний аналіз тісно пов'язаний і з філософією. Філософія дає загальні методи змістовного аналізу, а системний аналіз – загальні методи формального, міжпредметного аналізу предметних областей, виявлення і опису, вивчення їх системних інваріантів.

Системний аналіз надає до використання в різних науках, системах такі *системні методи і процедури*:

- абстрагування і конкретизація;
- аналіз і синтез, індукція і дедукція;
- формалізація;
- композиція і декомпозиція;
- лінеаризація і виділення нелінійних складових;
- структуризація і реструктуризація;
- реінжиніринг;
- алгоритмізація;
- моделювання і експеримент;
- розпізнавання і ідентифікація;
- класифікація;
- верифікація;
- інші методи і процедури.

Відповідно до принципу системного підходу, кожна система впливає на іншу систему. Весь навколишній світ – взаємодіючі системи. **Мета системного аналізу** – з'ясувати ці взаємодії, їх потенціал і спрямувати їх на вирішення проблеми.

Предметний аналітик (предметно-орієнтований аналітик) – людина, професіонал, який вивчає і описує деяку предметну область, проблему відповідно до принципів і методів, технологій цієї області. Це не означає «вузький» розгляд цієї проблеми, хоча подібне – досить часто явище.

Системний аналітик (системно-орієнтований аналітик) – людина, професіонал високого рівня, експерт, який вивчає та описує системи відповідно до принципів системного підходу, тобто вивчає проблему комплексно. Йому властивий особливий склад розуму, що базується на знаннях, досить великому кругозорі і досвіді, високому рівні інтуїції передбачення, умінні ухвалювати доцільні ресурсозабезпечені рішення. Його основне завдання – допомогти *предметному аналітику* ухвалити правильне рішення при вирішенні предметних проблем, виявлення і вивчення критеріїв їх ефективності.

Необхідними *атрибутами системного аналізу* як наукового знання є:

- 1) наявність предметної сфери – системи і системні процедури;
- 2) виявлення, систематизація, опис загальних властивостей і атрибутів систем;
- 3) виявлення і опис закономірностей та інваріантів в цих системах;
- 4) актуалізація закономірностей для вивчення систем, їх поведінки і зв'язків з навколишнім середовищем;
- 5) накопичення, зберігання, актуалізація знань про системи (комунікативна функція).

Системний аналіз базується на таких загальних *принципах*:

1. *Принцип дедуктивної послідовності* – послідовного розгляду системи за етапами – від оточення і зв'язків з цілим до зв'язків частин цілого;

2. *Принцип мети* – орієнтує на те, що при дослідженні об'єкта необхідно перш за все виявити мету його функціонування. Принцип мети конструктивний при дотриманні двох умов:

– мета повинна бути сформульована так, щоб ступінь її досягнення можна було оцінити (задати) кількісно;

– у системі повинен бути механізм, що дозволяє оцінити ступінь досягнення заданої мети.

3. *Принцип узгодження ресурсів і цілей розгляду, актуалізації системи*.

4. *Принцип безконфліктності* – відсутність конфліктів між частинами цілого, цілей цілого і частин, що призводять до конфлікту.

5. *Принцип подвійності* – впливає з принципу мети і означає, що система повинна розглядатися як частина системи більш високого рівня і водночас як самостійна частина, що є єдиним цілим у взаємодії з середовищем. У свою чергу, кожний елемент системи має власну структуру і також може розглядатися як система. Взаємозв'язок з принципом мети полягає в тому, що мета функціонування об'єкта повинна бути підпорядкована вирішенню завдань функціонування системи більш високого рівня. Мета – категорія зовнішня відносно системи. Вона ставиться їй системою більш високого рівня, до якої дана система входить як елемент.

6. *Принцип цілісності* – вимагає розглядати об'єкт як щось виділене з сукупності інших об'єктів, є цілим відносно навколишнього середовища, є свої специфічні функції і розвивається за властивими йому законам. При цьому не заперечується необхідність вивчення окремих складових.

7. *Принцип складності* – вказує на необхідність дослідження об'єкта як складного утворення, і, якщо складність є дуже високою, потрібно послідовно спрощувати подання об'єкта так, щоб зберегти всі його істотні властивості.

8. *Принцип множинності* – вимагає від дослідника подавати опис об'єкта на безлічі рівнів – морфологічному, функціональному, інформаційному.

9. *Принцип історизму* зобов'язує дослідника розкривати минуле системи і виявляти тенденції та закономірності її розвитку в майбутньому.

Системний аналіз є наслідком НТР, а також необхідності вирішення її проблем за допомогою однакових підходів, методів, технологій.

Такі проблеми виникають і в економіці, і в інформатиці, і в біології, і в політиці і т. ін. Тобто системний аналіз повинен розглядатися не як зіставлення суб'єктивних думок, а як структурна основа, яка забезпечує використання думок експертів у різних сферах для отримання результатів, що перевершують будь-які індивідуальні думки.

Системний аналіз має і певні обмеження, як і інші способи дослідження. *Обмеженість* системного аналізу зумовлена:

- неминучою неповнотою аналізу;
- наближеністю міри ефективності;
- відсутністю способів точного прогнозування майбутнього.

Недоліки системного аналізу полягають в такому:

1) багато чинників, що мають фундаментальне значення, не піддаються кількісному обробленню і можуть бути упущені з розгляду або умисно залишені для подальшого розгляду, а потім забуті;

2) чинникам можуть надаватися неправильні вагомості в самому аналізі або в рішенні, заснованому на такому аналізі;

3) дослідження може виглядати настільки науковим і кількісно точним, що йому може бути приписана абсолютно невиправдана обґрунтованість, незважаючи на те що вона містить багато суб'єктивних думок;

4) системний аналіз знаходиться на початковій стадії свого розвитку, його методологію ще не можна назвати сталою, а практична застосовність і ефективність значною мірою залежать від досконалості економічних, математичних, логічних методів і рівня конкретних знань про складні суспільно-політичні і соціально-економічні процеси, від можливостей отримання відповідної інформації про них.

Корисність нових методів аналізу й управління і, в першу чергу, системного аналізу полягає в такому:

1) у більшому розумінні і проникненні в суть проблеми: практичні зусилля виявити взаємозв'язки і кількісні цінності допоможуть виявити приховані погляди за тими або іншими рішеннями;

2) у більшій точності: більш чітке формулювання цілей, завдань знизить, хоча й не усуне, неминуче непрозорі місця багатопланових цілей;

3) у більшій порівнянності: аналіз може бути здійснений так, що плани для однієї країни або району можуть бути з користю пов'язані і зіставлені з планами і політикою відносно інших районів; при цьому можна виявити загальні елементи;

4) у більшій ефективності: розроблення нових методів має забезпечити більш впорядкований розподіл грошових ресурсів і надати допомогу в перевірці цінності інтуїтивних думок.

Категорійний апарат системного аналізу. Основними визначеннями, пов'язаними з використанням системного підходу, є поняття системи, структури, зв'язку, елемента, цілісності, системності та комплексності.

Поняття «система» і «структура» ототожнювати не можна. Якщо під структурою слід розуміти мережу взаємопов'язаних елементів, якісна природа яких не враховується, і головна увага спрямована на їх зв'язок, то під системою розуміється об'єкт у цілому з усіма притаманними йому внутрішніми і зовнішніми зв'язками та властивостями. Говорячи про систему, ми перш за все наголошуємо цілісний характер матеріального об'єкта, у якому головна увага спрямована на якісну специфіку елементів.

Найбільше смислове навантаження в системному аналізі припадає на поняття «зв'язок». Виявлення зв'язків дозволяє пізнавати предмети не безпосередньо, а через інші предмети, що знаходяться з ними в тій чи іншій взаємодії.

Одним з шляхів трактування поняття «зв'язок» є складання емпіричної класифікації можливих зв'язків у будь-якій системі:

1. *Зв'язки взаємодії* (координації), серед яких можна розрізнити *зв'язки властивості* (такі зв'язки фіксуються, наприклад, у таких формулах фізики, як $pv = \text{const}$) і *зв'язки об'єктів* (наприклад, зв'язки між окремими нейронами в нервово-психічних процесах). Особливий вид зв'язків взаємодії – зв'язки між окремими людьми, а також між людськими колективами або соціальними системами. Специфіка цих зв'язків полягає в тому, що вони визначаються цілями, які переслідує кожна із сторін взаємодії. Усередині цього типу зв'язків можна розрізнити *кооперативні* і *конфліктні зв'язки*.

Слід зазначити, що зв'язки взаємодії є найбільш широким класом зв'язків, так чи інакше виявляються в усіх інших типах зв'язків.

2. *Зв'язки породження* (генетичні), коли один об'єкт є підставою, що викликає до життя інший (наприклад, зв'язок типу «А батько В»).

3. *Зв'язки перетворення*, з-поміж яких можна виділити: *зв'язки перетворення, що реалізуються через певний об'єкт*, який забезпечує це перетворення (така функція притаманна хімічним каталізаторам), і *зв'язки перетворення, що реалізуються шляхом взаємодії двох чи більше об'єктів*, у процесі якої ці об'єкти окремо або разом переходять з одного стану в інший (наприклад, взаємодія організмів і середовища в процесі видоутворення).

4. *Зв'язки будови* (структурні зв'язки). Природа цих зв'язків з достатньою ясністю розкривається на прикладі хімічних зв'язків.

5. *Зв'язки функціонування*, що забезпечують реальну життєдіяльність об'єкта або його роботу, якщо мова йде про технічну систему. Зв'язки функціонування можна поділити на *зв'язки станів* (коли наступний за часом стан є функцією від попереднього) і *зв'язки енергетичні, трофічні, нейронні* тощо (коли об'єкти пов'язані єдністю функції, що реалізується).

6. *Зв'язки розвитку*, які можна розглядати як модифікацію функціональних зв'язків станів, з тією відмінністю, що розвиток істотно відрізняється від простої зміни станів.

7. *Зв'язки управління*, які залежно від їх конкретного вигляду можуть утворювати різновид функціональних зв'язків або зв'язків розвитку.

Особливу увагу звертаємо на такі три види зв'язків в економічних системах, як рекурсивний, синергетичний та циклічний.

Рекурсивний зв'язок – це необхідний зв'язок між економічними явищами і об'єктами, за якого зрозуміло, де причина і де наслідки. Наприклад, витрати в економіці завжди є причиною, а їх результати наслідками. Між витратами і результатами існує рекурсивний зв'язок.

Синергетичний зв'язок визначається як зв'язок, який за сумісних дій незалежних елементів системи забезпечує збільшення їх загального ефекту до значення, більшого, ніж сума ефектів цих елементів, що діють незалежно. Саме синергетичні зв'язки породжують інтегральні (емерджентні) властивості, тобто властивості цілісної системи, які не властиві елементам, що складають її і розглядаються поза системою.

Циклічний зв'язок – складний зворотний зв'язок, за якого розвиток науки рухає виробництво, а воно створює основу для розширення наукових досліджень.

Під поняттям «*цілісність*» у системному аналізі мається на увазі системно ефективна дія, уміння вибрати одну маленьку дію, яка зумовить до максимальні результати.

Поняття *елемента* є своєрідною межею можливого поділу об'єкта. Його власна будова (або склад) зазвичай не береться до уваги і в характеристиці системи – елементи вже не розглядаються як компоненти даної системи.

Можна стверджувати, що в загальному випадку елемент не може бути описаний поза його функціональними характеристиками: з погляду системи важливо в першу чергу не те, який субстрат елемента, а те, для чого потрібен елемент в рамках цілого.

У системі, що представляє органічне ціле, елемент визначається як мінімальна одиниця, здатна до відносно самостійному здійсненню певної функції. З такою функціональною характеристикою пов'язане уяв-

лення про активність, самостійність елементу в системі, причому ця активність розглядається як одна з його вирішальних характеристик.

У теорії і науковій практиці системного аналізу широко використовується поняття «системний підхід». Часто вживається словосполучення «комплексний, системний підхід». Поняття «системність» і «комплексність» вживаються як синоніми, хоча між ними є деякі відмінності (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Порівняльний аналіз комплексного і системного підходів

Характеристика підходу	Комплексний підхід	Системний підхід
Цільова настанова	На синтезуючі відображення об'єктивної реальності	
Механізм реалізації настанови	Прагнення синтезу на базі різних дисциплін (у подальшому, як правило, додаванням отриманих результатів)	Прагнення синтезу у межах однієї наукової дисципліни на рівні нових знань, які мають системотворчий характер (встановлення зв'язків, принципів, законів)
Об'єкт дослідження	Будь-які явища, процеси, стани, системи	Лише системні об'єкти (цілісні системи), які складаються зі структурованих та функціонально завершених елементів
Метод	Міждисциплінарний – ураховує два чи більше показники, що впливають на ефективність	Системний – ураховує показники в просторі та часі, що впливають на ефективність
Понятійний апарат	Базовий варіант, нормативи, експертиза, додавання, ділення для вираження критеріїв	Тенденції розвитку, аналітичні залежні, перевірка критерію, вибір оптимальної форми
Принципи	Відсутні	Мети, дедуктивної послідовності, узгодження ресурсів і цілей, безконфліктності, подвійності, цілісності, складності, множинності, історизму
Теорія і практика	Теорія відсутня, а практика – не ефективна	Системологія – теорія, системотехніка – практика, системний аналіз – методологія
Характерні особливості	Широта охоплення проблеми за детермінованості вимог	Широта охоплення проблеми, але в умовах ризику і невизначеності
Загальна характеристика	Організаційно-методичний (зовнішній), приблизний, різнобічний, взаємопов'язаний, взаємообумовлений, передус СП	Методологічний (внутрішній), ближче до природи об'єкта, цілеспрямований, упорядкований, організований
Розвиток	У межах існуючих знань багатьох наук	У межах однієї науки, на рівні нових знань, що мають системотворчий характер
Результат	Економічний ефект	Системний ефект

Приклади реалізації	Техніко-економічне пояснення, комплексна оцінка заходів НТП, закон прибутку як ціль сучасної технології	Правильне дотримання принципів екології і безпеки для здоров'я умов праці, нове розуміння багатства суспільства як мети сучасної технології, <i>ISO</i> серії 9000 та ін.
Стандартність рішення	Є	Немає

Поняття «системність» характеризує цілеспрямованість, упорядкованість, організованість, тоді як поняття «комплексність» відображає взаємопов'язаність, взаємообумовленість, різносторонність, широту дослідницького обхвату проблеми.

Отже, поняття «системність» ширше від поняття «комплексність», оскільки охоплює зв'язки як усередині одного рівня (горизонтальні), так і між різними рівнями (вертикальні), а не одного або суміжних рівнів ієрархічної структури даної системи.

Етапи системного аналізу. Для дослідження властивостей і подальшого управління системою, як правило, можна виділити основні етапи, наведені на рис. 3.7.

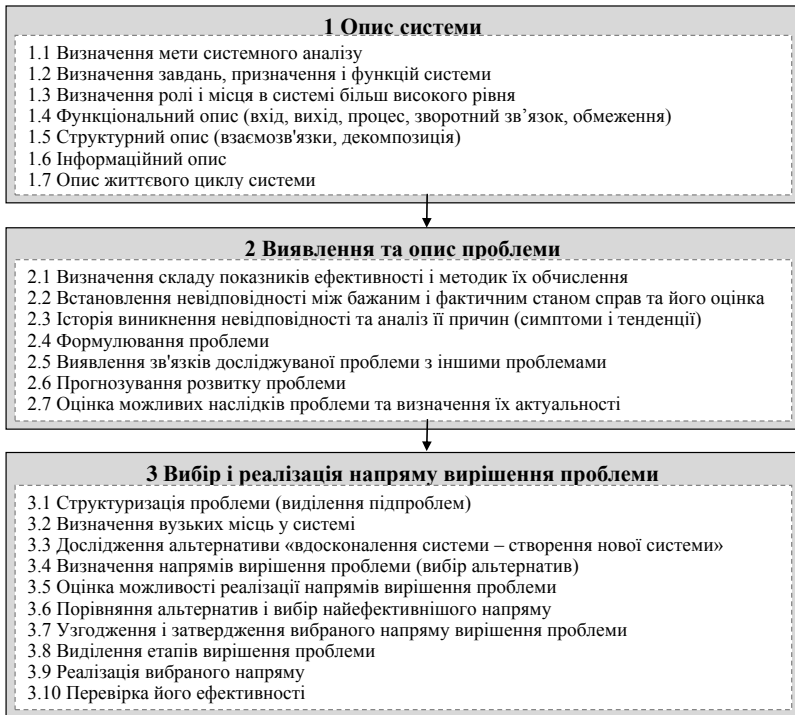


Рис. 3.7. Етапи системного аналізу

У кожному конкретному випадку етапи системного аналізу мають різну питому вагу в загальному обсязі робіт за часовими, витратними і інтелектуальними показниками.

3.3. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Поняття проблеми, симптоми, тенденції, вирішення проблеми. Основні компоненти системного аналізу. В основі методології системного аналізу лежать три концепції: проблема, вирішення проблеми і система.

Проблема – це невідповідність або відмінність між існуючим і необхідним станом справ у будь-якій системі.

Як необхідний стан може бути ідеальний або бажаний. Необхідний стан диктується об'єктивними умовами, а бажаний визначається суб'єктивними передумовами, в основі яких лежать об'єктивні умови функціонування системи.

Проблеми, що існують в одній системі, як правило, не рівнозначні. Для порівняння проблем, визначення їх пріоритету використовуються атрибути: важливість, масштаб, спільність, актуальність і т. ін.

Виявлення проблеми здійснюється шляхом ідентифікації *симптомів*, що визначають невідповідність системи своєму призначенню або недостатню її ефективність. Симптоми, що систематично виявляються, утворюють *тенденцію*.

Ідентифікація симптомів здійснюється шляхом вимірювання й аналізу різних показників системи, нормативні значення яких відомі. Відхилення показника від норми і є симптомом.

Вирішення проблеми полягає в ліквідації відмінностей між існуючим і необхідним станом системи. Ліквідація відмінностей може здійснюватися або шляхом вдосконалення, перебудови системи, або шляхом її заміни на нову.

Рішення про вдосконалення, перебудову або заміну ухвалюється з урахуванням такої тези: якщо напрям вдосконалення забезпечує істотне збільшення життєвого циклу системи і витрати незрівнянно малі по відносно вартості розроблення системи, то рішення про вдосконалення виправдане. За інших умов слід розглядати питання про її заміну на нову.

Основними *компонентами системного аналізу* є:

1. Мета системного аналізу.
2. Мета, яку повинна досягти система в процесі функціонування.
3. Альтернативи або варіанти побудови або вдосконалення системи, за допомогою яких можливе вирішення проблеми.
4. Ресурси, необхідні для аналізу і вдосконалення існуючої системи або створення нової.
5. Критерії або показники, що дозволяють порівнювати різні альтернативи і вибирати найбільш переважні.
6. Модель, яка поєднує мету, альтернативи, ресурси і критерії.

Методи та процедури системного аналізу.

Абстрагування – уявне відособлення від тих чи інших сторін, властивостей або зв'язків предметів (явищ) для виокремлення істотних ознак. Це один з основних процесів розумової діяльності людини, що спирається на знакове опосередковування і дозволяє перетворити на об'єкт розгляду різні властивості предметів. Це теоретичне узагальнення дозволяє відображати основні закономірності досліджуваних об'єктів або явищ, вивчати їх, а також і прогнозувати нові, невідомі закономірності.

Види абстракції за видами неістотного:

– *примітивна абстракція* – відособлюється від одних властивостей предмета або явища, виокремлюючи інші його властивості або якості (виокремлення форми предмета, ігноруючи його колір, або навпаки). Через нескінченне різноманіття дійсності ніяке сприйняття не спроможне охопити всі її елементи, тому примітивна абстракція здійснюється в кожному процесі сприйняття і неминуче пов'язана з ним;

– *узагальнювальна абстракція* – дає узагальнену картину явища, незважаючи на часткові відхилення. У результаті виокремлюється загальна властивість досліджуваних об'єктів або явищ. Даний вид абстракції вважається основним у математиці і математичній логіці;

– *ідеалізація* – заміщення реального емпіричного явища схемою, що ідеалізується, без урахування реальних недоліків. У результаті утворюються поняття ідеальних об'єктів (ідеальний газ, пряма тощо);

– *ізолююча абстракція* – пов'язана з мимовільною увагою, оскільки при цьому виокремлюється той зміст, на якому зосереджується увага;

– *абстракція актуальної нескінченності* – відвернення від принципової неможливості зафіксувати кожен елемент нескінченної множини, тобто нескінченні множини розглядаються як кінцеві;

– *конструктивізація* – відволікання від невизначеності меж реальних об'єктів, їх «грубе», наближене подання.

За видами цілей розрізняють:

– *формальну абстракцію* – виокремлення таких властивостей предмета, які незалежно від нього не існують (форма або колір). Цей тип абстракції є основою засвоєння знань для опису предметів за їх зовнішніми властивостями, що служить передумовою теоретичного мислення;

– *змістовна абстракція* – вичленення тих властивостей предмета, які самі по собі володіють відносною самостійністю (клітина організму). Цей тип абстракції розвиває здатність оперувати ними.

Поняття «абстрактне» протиставляється конкретному: наприклад, конкретне мислення – абстрактне мислення. Абстрактне мислення (за нього відповідає ліва півкуля головного мозку) передбачає операції з абстракціями («число три», «дерево» і т. ін.), конкретне мислення (за

яку відповідальна права півкуля головного мозку) має справу з конкретними об'єктами і процесами («три яблука», «дуб у дворі», і т. п.). Здатність до абстрактного мислення є однією з відмінних рис людини, яка сформувалася одночасно з мовними навичками і значною мірою завдяки мові.

Конкретизація (лат. *concretus* – густий, твердий) – метод дослідження предметів в усій їх різнобічності, у якісній різнобічності реального існування на відміну від абстрактного вивчення предметів. При цьому досліджується стан предметів у зв'язку з певними умовами їх існування та історичного розвитку.

Процес конкретизації спрямований на відновлення в мисленні об'єктивної цілісності, що існує через зв'язки одиничних речей. Конкретизація сприяє формуванню систематизованої картини певного предмета (явища, системи) певними відмітними ознаками та характеристиками.

Композиція (лат. *compositio* – складання, з'єднання) – побудова цілісного об'єкта, усі елементи якого знаходяться в гармонійній єдності.

Декомпозиція – науковий метод, що використовує структуру завдання і дозволяє замінити вирішення одного великого завдання вирішенням серії менших завдань. Декомпозиція передбачає закріплення цілей, завдань, критеріїв їх досягнення за структурними елементами різного ієрархічного рівня.

Глибина декомпозиції обмежується. Якщо при декомпозиції з'ясовується, що модель починає описувати внутрішній алгоритм функціонування елемента замість закону його функціонування у вигляді «чорного ящика», то в такому разі відбулася зміна рівня абстракції. Це означає вихід за межі мети дослідження системи і викликає припинення декомпозиції.

У сучасних методиках типовою є декомпозиція моделі на глибину 5-6 рівнів. На таку глибину декомпозується зазвичай одна з підсистем. Функції, які вимагають такого рівня деталізації, часто дуже важливі, і їх детальний опис дає ключ до основ роботи всієї системи.

У загальній теорії систем доведено, що більшість систем можуть бути декомпозовані на базові подання підсистем. До них відносять: послідовне (каскадне) з'єднання елементів, паралельне з'єднання елементів та з'єднання за допомогою зворотного зв'язку.

Проблема здійснення декомпозиції полягає в тому, що в складних системах відсутня однозначна відповідність між законом функціонування підсистем і алгоритмом, що його реалізовує. Тому здійснюється формування кількох варіантів (або одного варіанту, якщо система відображена у вигляді ієрархічної структури) декомпозиції системи.

Найбільш часто вживані стратегії декомпозиції:

– *функціональна декомпозиція* – базується на аналізі функцій системи. При цьому ставиться питання, що робить система, незалежно від того, як вона працює. Підставою поділу на функціональні підсистеми служить спільність функцій, виконуваних групами елементів;

– *декомпозиція за життєвим циклом*. Ознака декомпозиції – зміна закону функціонування підсистем на різних етапах життєвого циклу системи. Для життєвого циклу управління організаційно-економічної системи виділяють етапи: планування, ініціації, координації, контролю, регулювання. Для інформаційних систем – етапи обробки інформації: реєстрацію, збір, передачу, обробку, відображення, зберігання, захист, знищення;

– *декомпозиція за фізичним процесом*. Ознака декомпозиції – кроки виконання алгоритму функціонування підсистеми, стадії зміни станів. Такий вид декомпозиції корисний при описі існуючих процесів, основний недолік – її результатом може стати дуже послідовний опис системи, який повною мірою не враховуватиме обмеження, що диктуються функціями одна одній. При цьому може виявитися прихованою послідовність управління. Застосовувати цю стратегію слід тільки з метою опису фізичного процесу як такого;

– *декомпозиція за критерієм входу в організаційно-економічні системи*. Ознака декомпозиції: джерело дії на систему, це може бути система вищого або нижчого рівня, а також істотне середовище;

– *декомпозиція за типами ресурсів*, споживаних системою. Формальний перелік типів ресурсів складається з енергії, матерії, часу та інформації (для соціальних систем додаються кадри і фінанси);

– *декомпозиція за кінцевими продуктами системи*. Підставою можуть служити різні види продукту, що виробляються системою;

– *декомпозиція діяльності людини*. Виділяється суб'єкт діяльності; об'єкт, на який спрямована діяльність; засоби, використовувані в процесі діяльності; навколишнє середовище, усі можливі зв'язки між ними;

– *декомпозиція за підсистемами* (структурна декомпозиція). Ознака декомпозиції – міцний зв'язок між елементами за одним із типів зв'язків, що існують у системі (інформаційних, логічних, ієрархічних, енергетичних і т. п.). Міцність зв'язку за інформацією можна оцінити коефіцієнтом інформаційного взаємозв'язку підсистем:

$$k = N / N_0, \quad (3.2)$$

де N – кількість інформаційних масивів у підсистемах, що використовуються взаємно;

N_0 – загальна кількість інформаційних масивів.

Для опису всієї системи повинна бути побудована модель, що об'єднує всі окремі моделі.

Зазвичай декомпозиція здійснюється за кількома підставами, порядок їх вибору залежить від кваліфікації і досвіду системного аналітика.

Приклад

Спроба вивчити діяльність підприємства, лише поділивши його на підрозділи, приречена на невдачу. Ми ніколи не зможемо зрозуміти, чому та чи інша компанія досягає успіху, якщо вивчатимемо кожен її цех окремо, поза зв'язком з іншими підрозділами підприємства. Лише загальний дух корпорації, моральні і матеріальні стимули та реакції, що діють на підприємстві в цілому, злагожденість у взаємодії підрозділів, обумовлені загальною стратегією, пояснюють результат її роботи. Він викликається інтегральною якістю системи в цілому, яке відсутнє в кожній частині окремо, якщо частини роз'єднати.

Аналіз (від давньогрец. *ἀνάλυσις* – розкладання, розчленовування) – операція уявного або реального розчленовування цілого (речі, властивості, процесу, системи або відношення між предметами) на складові частини, виконувана в процесі пізнання або наочно-практичної діяльності людини.

На додаток до синтезу метод аналізу дозволяє отримати інформацію про структуру об'єкта дослідження.

Вивчення складних систем вимагає не лише аналітичного підходу, що розкладає, але й іншого – цілісного, що досліджує систему в єдності всіх її частин. Цей підхід бере за основу не звичний нам аналіз, а протилежний дослідницький прийом – **синтез**, тобто об'єднання частин, виявлення системної якості, властивої лише всій системі у цілому.

Призначення синтезу полягає в такому: на основі знань про систему, отриманих при вирішенні завдань аналізу та декомпозиції, створити модель системи, визначити її структуру, параметри, що забезпечують ефективне функціонування системи, вирішення завдань і досягнення поставлених цілей.

Примітка

Системний підхід дає можливість розглянути з іншого ракурсу ефективність функціонування систем: взаємодія між частинами системи виявляється набагато важливішою, ніж результативна робота окремих її частин. Наприклад, точна, ефективна робота відділу маркетингу фірми не дасть позитивного результату, якщо не налагоджена його взаємодія з виробничими підрозділами, фінансовим відділом, керівництвом фірми і т. п. Жоден з елементів складної системи не може бути пізнаний без урахування його зв'язків з іншими елементами.

Синтез спрямований на виконання таких основних завдань:

- розроблення моделі системи;
- структурний синтез;
- параметричний синтез;
- оцінювання системи.

Для використання прийомів синтезу в першу чергу потрібно сформулювати причини, що об'єднують різні частини в ціле. Часто для досягнення цілей недостатньо застосувати окремі розрізнені засоби, що є в наявності. Тоді ці засоби об'єднують у систему засобів, яка завдяки своїй інтегральній якості, володіє більшими можливостями для реалізації цілей, ніж розрізнені засоби. Здійснюється досягнення цілей завдяки виконанню системою певної функції, ролі в іншій, ширшій системі, до якої вона входить як частина. Так робочий виконує певні функції у бригаді, бригада – у цеху, цех – на підприємстві, підприємство – на ринку. Об'єднання елементів в ціле, яке дозволяє виконувати певну роль, функцію системи в ширшій системі, і є здійсненням синтезу.

Індукція (лат. *inductio* – наведення) – висновок від фактів до деякої гіпотези, метод міркування від окремого до загального.

Дедукція (лат. *deductio* – виведення) – метод мислення, за якого окреме положення логічним шляхом виводиться із загального, висновок за правилами логіки; ланцюг висновків, ланки якого (вислови) пов'язані відношенням логічного проходження. Метод міркування від загального до окремого.

Початком дедукції є аксіоми, постулати або просто гіпотези, що мають характер загальних тверджень (загальне), а кінцем – наслідки з посилок, теорем (окреме). Якщо посилки дедукції істинні, то істинні і її наслідки.

Формалізація (*formalization*) – це:

- 1) процес подання інформації про об'єкт, процес, явище у формалізованому вигляді;
- 2) метод відображення певної сфери у вигляді формальної системи, коли форма виокремлюється як особливий предмет дослідження незалежно від змісту.

За допомогою формалізації відбувається відображення результатів мислення в точних поняттях або твердженнях.

Протиставляється інтуїтивному мисленню і пов'язана з процесом абстракції. Формалізація відіграє істотну роль в аналізі й уточненні наукових понять. Невідповідність між формалізацією і змістовним знанням є важливим джерелом розвитку науки, зумовлює послідовну зміну одних елементів формалізму іншими, що точніше відображають досліджувані об'єкти і явища.

Лінеаризація (лат. *linearis* – лінійний) – метод наближеного подання замкнених нелінійних систем, за якого дослідження нелінійної системи замінюється аналізом лінійної системи, у деякому сенсі еквівалентної початкової. Методи лінеаризації мають обмежений характер, тобто еквівалентність початкової нелінійної системи і її лінійного наближення зберігається лише для обмежених просторових або тимчасових масштабів системи, або для певних процесів, причому, якщо система переходить з одного режиму роботи на інший, то слід змінити і її модель. Застосовуючи лінеаризацію, можна з'ясувати якісні і особливо кількісні властивості нелінійної системи.

Структуризація – це поділ системи на ієрархічні підсистеми і компоненти та встановлення між ними зв'язків і відносин, що дозволяє здійснювати управління такою системою.

Основні завдання структуризації:

- поділ системи на блоки, які підлягають управлінню;
- поділ відповідальності за різними елементами системи;
- визначення зв'язків між різними структурними елементами;
- визначення витрат – часу, грошей, матеріальних ресурсів;
- створення єдиної бази для планування, складання кошторисів, контролю за витратами тощо;
- визначення комплексу робіт та завдань.

Реструктуризація (*restructuring*) – це перебудова структури чогонебудь.

Реструктуризація компанії – це зміна структури компанії, а також елементів, що формують її бізнес, унаслідок дії чинників зовнішнього або внутрішнього середовища. Реструктуризація охоплює: удосконалення системи управління, фінансово-економічної політики компанії, її операційної діяльності, системи маркетингу і збуту, управління персоналом.

Основною причиною реструктуризації зазвичай є низька ефективність їх діяльності, яка виражається в незадовільних фінансових показниках, у нестачі оборотних коштів, у високому рівні дебіторської і кредиторської заборгованості.

Успішні компанії також часто здійснюють структурні перетворення, адже будь-яка модифікація масштабів бізнесу або ринкових умов вимагає адекватної зміни системи управління і здійснення програм реструктуризацій.

Алгоритмізація (*algorithmization*) – метод опису систем або процесів шляхом створення алгоритмів їх функціонування. Алгоритмізація процесів – опис процесів мовою математичних символів для одержання їх алгоритму.

Алгоритм – це:

– жорстко детермінована послідовність дій, що описує процес перетворення об'єкта з початкового стану в кінцевий, записана за допомогою зрозумілих команд;

– послідовність дій, спрямованих на отримання певного результату за кінцеву кількість кроків.

Алгоритми мають ряд важливих *властивостей*:

1) **скінченність** – алгоритм має завжди завершуватися після виконання скінченної кількості кроків;

2) **дискретність** – процес, що визначається алгоритмом, можна поділити на окремі елементарні етапи, кожен з яких називається кроком алгоритмічного процесу чи алгоритму;

3) **визначеність** – кожен крок алгоритму має бути точно визначений. Дії, які необхідно здійснити, повинні бути недвозначно визначені для кожного можливого випадку;

4) **вхідні дані** – алгоритм має деяку кількість (можливо, нульову) вхідних даних, тобто, величин, заданих до початку його роботи або значення яких визначають під час роботи алгоритму;

5) **вихідні дані** – алгоритм має одне або декілька вихідних даних, тобто, величин, що мають певний зв'язок з вхідними даними;

6) **ефективність** – алгоритм вважають ефективним, якщо всі його оператори досить прості для того, щоб їх можна було точно виконати за скінченний проміжок часу з допомогою олівця та аркушу паперу.

Процедуру, яка має решту характеристик алгоритму, без скінченності, називають *методом обчислень*.

Моделювання – метод дослідження явищ і процесів, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю).

Основні види моделювання – фізичне і математичне.

Фізичне моделювання – це моделювання, за якого модель і об'єкт, що моделюється, мають одну і ту ж фізичну природу.

Математичне моделювання – моделювання, при якому модель становить собою систему математичних співвідношень, що описують певні технологічні, економічні чи інші процеси. Найчастіше застосовуються два способи математичного моделювання:

1) аналітичний, що передбачає можливість точного математичного опису жорстко детермінованих систем;

2) імовірнісний, що дозволяє отримати не однозначне рішення, а його імовірнісну характеристику параметрів.

Експеримент (лат. *experimentum* – проба, досвід) – метод дослідження деякого явища в керованих умовах. Відрізняється від спостереження активною взаємодією з об'єктом, що вивчається. Зазвичай експеримент

здійснюється в межах наукового дослідження і служить для перевірки гіпотези, встановлення причинних зв'язків між феноменами.

Ідентифікація (лат. *identifico* – ототожнювати) – ототожнення, прирівнювання, уподібнення, розпізнавання. Наприклад, ідентифікація мінералів (англ. *mineral identification*).

Це процес розпізнавання системою (людиною, дослідником, операційною системою) іншої системи або об'єкта (людини, предмета, процесу).

Класифікація (лат. *classis* – клас і *facio* – роблю) – система поділу об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами тощо) відповідно до певних ознак. Інколи вживають термін категоризація у значенні «поділ об'єктів на категорії». Якщо в результаті класифікації утворюється хоча б один клас (група) принаймні з одним елементом – можна визначити класифікацію як групування.

Тестування застосовується для визначення відповідності предмета випробування заданим специфікаціям. У завдання тестування не входить визначення причин невідповідності заданим вимогам (специфікаціям). Тестування – один із розділів діагностики.

Технологія тестування складається з таких частин:

- зовнішня дія;
- реакція випробовуваного;
- оцінка реакції і виводи.

Верифікація (лат. *verificatio* – підтвердження; лат. *verus* – істинний, *facio* – роблю) – логіко-методологічна процедура встановлення істинності наукової гіпотези (як і поодинокого, конкретно-наукового твердження) на основі їх відповідності емпіричним даним (пряма або безпосередня верифікація) або теоретичним положенням, що відповідають емпіричним даним (непряма верифікація).

Сутність та зміст власних інструментів системної методології.

Внесок методології системного аналізу в розвиток точних методів економіко-математичного моделювання порівняно невеликий. Новизна, що вноситься системною методологією, полягає в підході не від методу, а від завдання, у вимозі комплексного використання цілої серії методів або їх системного використання для вирішення різних частин і етапів проблеми.

До *власних інструментальних досягнень системної методології* належать методи сценаріїв, отримання і аналізу експертних оцінок («Делфі») і методи побудови й аналізу дерева цілей або рішень. Тісно пов'язані з розвитком системного аналізу також і діагностичні методи. Розглянемо їх більш докладно.

Метод сценаріїв є засобом первинного впорядкування проблеми, отримання і збору інформації про взаємозв'язки вирішуваної

проблеми з іншими і про можливі й імовірні напрями майбутнього розвитку.

Сценарій – переважно якісний опис можливих варіантів розвитку досліджуваного об'єкта за різних поєднань заздалегідь визначених умов. Він не призначений для прогнозування майбутнього, а лише в розгорненій формі показує можливі варіанти розвитку подій для їх подальшого аналізу й вибору найбільш реальних і сприятливих.

Інакше кажучи, написання сценарію – це спроба встановлення логічної послідовності розгортання подій з метою демонстрації того, як, виходячи з існуючої ситуації, можна крок за кроком розвивати майбутній стан. Опис зазвичай виконується в явно виражених часових координатах. Наприклад, послідовний розгляд альтернатив ділових переговорів при різному поєднанні чинників, що справляють вплив на укладання договору. Його особливість з погляду теорії ухвалення рішення полягає в тому, що автор сценарію намагається побудувати варіанти майбутнього розвитку подій, виходячи з інформації про розвиток подій у минулому і поточному стані. Найчастіше пишуть сценарії, що розгортаються в часі. Майбутній стан об'єкту дослідження наочно обговорюється, і виникає послідовно, у тісному зв'язку з подіями і умовами, що супроводжують цей процес у вигляді взаємообумовленого ланцюга подій (кожна подія залежить від попередніх і впливає на подальші).

Кожна проблема і підпроблема розглядаються в кількох аспектах, з різних позицій. Вибираючи той чи інший подальший шлях у кожній критичній точці сценарію, відсікаючи всі інші варіанти в цій точці, менеджер або дослідник змушений аналізувати ці відхилені варіанти досить уважно.

Різні розділи сценарію зазвичай пишуться різними групами людей, де розгортається ймовірний хід подій у часі. Використання різних професіоналів дозволяє простежити його розгалуження, взаємозв'язки з іншими проблемами.

Сценарій повинен відповідати меті. Його виконання вимагає обмеження безлічі подій такими, які здатні вплинути на результат досягнення мети і кількості зв'язків, значущих для досліджуваного процесу. Коригування сценарію виконується експертами з метою зближення сценарію з дійсністю.

Використання методу дозволяє:

- встановити логічну послідовність подій, починаючи із заданої ситуації до майбутнього стану і подати хід вирішуваного завдання;
- визначити головну мету розвитку процесу розв'язання завдання з урахуванням основних чинників середовища.

Застосовується в разі недостатності інформації з проблемного питання. Це не метод вибору рішення, а, швидше, опис моделі ухвалення

рішення. Є ефективним засобом отримання повного уявлення про вирішуване завдання.

Сценарії можуть бути використані на різних етапах системного аналізу, коли потрібно зібрати й упорядкувати різномірну інформацію. Головною галуззю застосування методу є аналіз проблеми, прогнозування розвитку проблеми, оцінки можливих наслідків проблеми та визначення їх актуальності.

Метод Делфі на відміну від методу сценаріїв передбачає попереднє ознайомлення експертів з ситуацією за допомогою певної моделі. Фахівцям пропонується оцінити ситуацію (модель тощо) у цілому і дати пропозицію про внесення до неї неврахованих зв'язків. При цьому використовується анкетний метод. Результати кожного дослідження надаються кожному експерту, що дозволяє їм далі коригувати свої думки на основі знов отриманої інформації. Метод Делфі вважається найбільш надійним засобом отримання даних.

Часто застосовуваним методом експертних оцінок у системному аналізі є **метод дерева цілей** (ДЦ). Вершини ДЦ інтерпретуються як цілі, а ребра або дуги – як зв'язки між ними. Це головний інструмент зв'язку цілей верхнього рівня з конкретними засобами їх досягнення на нижчому рівні.

У програмно-цільовому плануванні (коли цілі плану пов'язуються з ресурсами за допомогою програм) ДЦ є схемою, що показує поділ загальних (генеральних) цілей плану або програми на підцілі, останніх – на підцілі наступного рівня і т. п.).

Подання цілей розпочинається з верхнього рівня, далі вони послідовно конкретизуються. Причому основним правилом розширення цілей є повнота: кожна мета верхнього рівня повинна бути подана у вигляді підцілей наступного рівня вичерпно, тобто так, щоб об'єднання понять підцілей повністю визначало поняття початкової мети.

Для аналізу економічних систем часто використовуються **діагностичні методи**. Діагностичними методами є добре відпрацьовані прийоми масового обстеження підприємств і органів управління з метою удосконалення форм і методів їх роботи. Про діагностичні методи існують різні думки: одні вважають їх самостійними методами, інші – методами системного аналізу. Проте ці розмежування не мають особливого значення. До цієї групи відносять: *ABC*-аналіз, *XYZ*-аналіз, метод критичного шляху та ін.

ABC-аналіз – метод, що дозволяє групувати об'єкти за ступенем впливу на загальний результат. У його основі лежить принцип Парето «20% зусиль дають 80% результату, а інші 80% зусиль – лише 20% результату». У контексті *ABC*-аналізу правило Парето може прозвучати так: «Надійний контроль 20% позицій дозволяє на 80% контролювати систему».

Порядок здійснення *ABC*-аналізу:

1. Визначення мети аналізу.

2. Вибір об'єкта і параметрів аналізу. Зазвичай об'єктами *ABC* аналізу є постачальники, товарні групи, товарні категорії, товарні позиції. Кожен з цих об'єктів має різні параметри опису і виміру: обсяг продажів (у грошовому або кількісному вимірі), дохід (у грошовому вимірі), товарний запас, оборотність і т. ін.

3. Складання рейтингового списку об'єктів.

4. Розрахунок частки параметра від загальної суми параметрів з накопичувальним підсумком. Частка з накопичувальним підсумком розраховується шляхом додавання параметра до суми попередніх параметрів.

5. Визначення переліку дій за підсумками аналізу.

Методів виділення груп існує близько десяти, найбільш застосовні з них: емпіричний метод, метод суми і метод дотичних.

В *емпіричному методі* поділ відбувається в класичній пропорції 80/15/5: *A* – найбільш цінна група, в якій 20% зусиль (наприклад, товарних запасів) дають 80% результату (наприклад, продажів); *B* – проміжна, 30% зусиль – 15% результату; *C* – найменш цінна, 50% зусиль – 5% результату.

У *методі суми* складається частка об'єктів і їх сукупна частка в результаті – таким чином значення суми знаходиться в діапазоні від 0 до 200%. Групи виділяють так: група *A* – 100%, *B* – 45%, *C* – інше.

Найбільш гнучким методом є *метод дотичних*, в якому до кривої *ABC* проводиться дотична, відокремлюючи спочатку групу *A*, потім *C*.

Метод *ABC* широко використовується при плануванні і формуванні асортименту на різних рівнях гнучких логістичних систем, у виробничих системах, системах постачання і збуту.

Примітка

Експерти радять з обережністю підходити до зміни меж *ABC* груп (80/15/5), справа в тому, що зазвичай на практиці використовують саме такий поділ. У разі якщо ви зміните межу, зовнішній слухач (або експерт) може дійти неправильних висновків, виходячи з наведених вами показників, наприклад, для групи *C*, оскільки його очікування про групу *C* = 5% не будуть збігатися зі зміненими вами правилами виділення груп.

Використання *XYZ-аналізу* дозволяє класифікувати ресурси компанії залежно від характеру їх споживання і точності прогнозування змін у їх потребі протягом певного часового циклу. Методика *XYZ-аналізу* передбачає:

1) визначення коефіцієнтів варіації для аналізованих ресурсів:

$$K = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\frac{n}{\bar{x}}} \cdot 100\%, \quad (3.3)$$

де x_i – обсяг ресурсів в i -му періоді, грош. од.;

\bar{x} – середній обсяг ресурсів за аналізований період, грош. од.;

n – кількість періодів;

2) групування ресурсів відповідно до зростання коефіцієнта варіації;

3) розподіл за категоріями X, Y, Z : група X – ресурси характеризуються стабільною величиною споживання, незначними коливаннями у їх витраті та високою точністю прогнозування. Значення коефіцієнта варіації знаходиться в інтервалі від 0 до 10%; категорія Y – ресурси характеризуються відомими тенденціями визначення потреби в них (наприклад, сезонними коливаннями) і середніми можливостями їх прогнозування. Значення коефіцієнта варіації – від 10 до 25%; група Z – споживання ресурсів є нерегулярним, будь-які тенденції відсутні, точність прогнозування невисока. Значення коефіцієнта варіації – більш ніж 25%;

4) графічне подання результатів аналізу.

Є кілька різновидів XYZ -аналізу, наприклад аналіз планових даних з фактичними, що дає більш точний відсоток відхилення від прогнозу. Дуже часто XYZ -аналіз здійснюють разом з ABC -аналізом, що дозволяє виділяти більш точні групи за їх властивостями.

Матричні форми подання й аналізу інформації не є специфічним інструментом системного аналізу, проте широко застосовуються на різних етапах його як допоміжний засіб. Матриця – не тільки надзвичайно наочна форма подання інформації, а й форма, що розкриває внутрішні зв'язки між елементами, допомагає з'ясувати і проаналізувати спостережені частини структури. Наприклад, метод аналізу за допомогою матриці БКГ, Мак Кінсі – Дженерал Електрик, Артура де Літтла (АДЛ) тощо.

Поняття моделі, її види та етапи побудови. *Модель* у загальному розумінні є створюваний з метою отримання і (або) зберігання інформації специфічний об'єкт (у формі уявного образу, опису знаковими засобами або матеріальної системи), що відображає властивості, характеристики і зв'язки об'єкта-оригіналу довільної природи, важливі для завдання, що вирішується суб'єктом. Для теорії ухвалення рішень найчастіше формуються моделі, які висловлюються формулами, алгоритмами й іншими математичними засобами.

При побудові будь-якої моделі процесу ухвалення рішення бажано дотримуватися такого плану дій:

- 1) сформулювати цілі вивчення системи;
- 2) вибрати ті чинники, компоненти і змінні, які є найбільш важливими для даного завдання;
- 3) врахувати сторонні, не внесені до моделі чинники;
- 4) здійснити оцінку результатів, перевірку моделі, оцінку повноти моделі.

Моделі можна поділити на такі види:

– *функціональні моделі* – виражають прямі залежності між ендогенними і екзогенними змінними;

– *моделі, виражені за допомогою систем рівнянь* щодо ендогенних величин, – виражають балансові співвідношення між різними економічними показниками (наприклад, модель міжгалузевого балансу);

– *моделі оптимізаційного типу*. Основна частина моделі – система рівнянь щодо ендогенних змінних. Мета – знайти оптимальне рішення для показника (наприклад, знайти такі величини ставок податків, щоб забезпечити максимальне надходження коштів до бюджету за певний проміжок часу);

– *імітаційні моделі* – досить точне відображення економічного явища. Математичні рівняння при цьому можуть містити складні, нелінійні, стохастичні залежності.

З іншого боку, моделі можна поділити на *керовані* і *прогнози*.

Керовані моделі відповідають на питання – що буде, якщо ...?, і містять три групи змінних:

- 1) змінні, що характеризують поточний стан об'єкта;
- 2) дії, що управляють, змінні, що впливають на зміну цього стану і піддаються цілеспрямованому вибору;
- 3) початкові дані і зовнішні дії, тобто параметри, що задаються ззовні, і початкові параметри.

Моделі можна поділити за способом вимірювання часу на *безперервні* і *дискретні*. Найчастіше в моделях використовується дискретний час, оскільки інформація надходить дискретно: звіти, баланси й інші документи надходять періодично. Але з формального погляду безперервна модель може виявитися більш простою для вивчення. У будь-якому разі, якщо в моделі наявний час, то модель називається *динамічною*.

Методи моделювання систем. Перш ніж розглянути конкретні моделі процесів ухвалення рішень, необхідно визначити основні *терміни*, такі, як:

- 1) *компоненти системи* – частини системи, які можуть виокремлюватися з неї і бути розглянутими окремо;

2) *незалежні змінні* – вони можуть змінюватися, але це зовнішні величини, не залежні від процесів, що відбуваються в системі;

3) *залежні змінні* – значення цих змінних є результатом (функцією) дії на систему незалежних зовнішніх змінних;

4) *керовані змінні* – ті, значення яких можуть змінюватися дослідником;

5) *ендогенні змінні* – змінні, значення яких визначаються в ході діяльності компонентів системи (тобто «всередині» системи);

6) *екзогенні змінні* – визначаються або дослідником, або ззовні, тобто в усіх випадках діють на систему ззовні.

Найбільш поширеним є поділ методів моделювання систем на три класи: методи формалізованого подання систем, методи активізації інтуїції фахівців (методи експертних оцінок) та спеціальні методи (рис. 3.8).

Методи активізації інтуїції фахівців. Зазначена група методів дістала також назву методів експертних оцінок. До них відносять методи «мозкового штурму», синектики, асоціацій, записника, дискусії, ліквідації тупикових ситуацій, сценаріїв, аналогій, програмного та евристичного прогнозування.



Рис. 3.8. Методи моделювання систем

Метод «мозкового штурму» («мозкової атаки») – це системно організована інтелектуальна діяльність кваліфікованих фахівців, що використовують прийоми і способи роботи мозку для колективної генерації ідей.

Метод «мозкового штурму» («мозкова атака») охоплює такі *етапи*: 1) підготовчий; 2) генерації ідей; 3) аналізу й оцінки ідей.

Вважається, що обмеженням на шляху оригінальних рішень, що виникають у мозку людини, є критичність. Людина, особливо в діловому середовищі, боїться показатися смішною через нестандартність свого рішення. Щось подібне до синдрому «страху виглядати дурним». Наділений таким синдромом фахівець (а їх більшість у реальному професійному середовищі) поступово втрачає здатність думати «не як всі», пропонувати зухвалі, оригінальні ідеї. Тому одна з головних умов «мозкової атаки» – уникнення критичних зауважень.

Результат досягається використанням фахівцями групової роботи, відповідними правилами формування групи і ходу обговорення проблем, певними процедурними вимогами до поведінки учасників.

При створенні групи враховується: неоднорідність знань, досвіду та соціально-функціонального складу її членів. Остання вимога враховує не тільки різноманітність посадового складу учасників, а й характер їх залежності від організацій, яким доведеться реалізувати ухвалені рішення. Більшість членів групи мають бути незалежними один від одного, не пов'язані з майбутніми виконавцями особистими інтересами.

При створенні колективу використовується принцип змагання: до групи вводять представників різних наукових шкіл або організовується паралельна група. Склад групи періодично оновлюють, до неї вводять нових членів, що пожвавлює функціонування колективу, підвищує ініціативу, творчий настрій решти членів групи.

Організуючи хід обговорення проблеми, членів групи інформують про тему роботи, а не про саму проблему. Цим досягається спонтанність підходу до її розв'язання. При виступі члена колективу подається перелік ідей, критика будь-яких ідей забороняється, спори не проводяться, порівняльні оцінки не робляться. Дозволяється використовувати і чужі ідеї, і навіть найутопічніші.

На етапі оцінки критика і оцінка здійснюються за спеціальними критеріями: відповідність конкретним вимогам, можливість і час реалізації ідей в інших сферах діяльності.

Штурм розпочинається з призначення ведучого. Він відповідає за організацію і процедурну частину роботи. Його функції:

- формулювання і переформулювання завдання;
- підбір учасників для подальших етапів роботи;

– вирішення організаційних питань (приміщення і організація просторового середовища, магнітофон або відеокамера, розподіл ролей серед учасників та ін.).

Обов'язки ведучого полягають у тому, щоб під час генерування ідей забезпечити психологічну підтримку учасників і управляти творчим процесом для розширення або звуження поля пошуків; упродовж всього штурму вводити «генераторів» у стан максимальної творчої розкутості, душевного піднесення, концентрації думки на даному об'єкті.

Учасників мозкового штурму поділять на дві групи:

– «генератори» – люди з позитивною установкою на творчість, які володіють яскравою фантазією, здатні швидко підхоплювати чужі ідеї і розвивати їх;

– «аналітики» – фахівці, які володіють великою кількістю знань з досліджуваного питання, здатні критично оцінити висунуті ідеї.

Умовами мозкового штурму є такі:

1. Перевага надається кількості висловлених ідей, а не їх якості.
2. Під час висунення ідей, як зазначалося, заборонена їх критика, несхвальні зауваження, іронічні або саркастичні репліки.
3. Створюється і підтримується така обстановка, у якій припустимі жарт, каламбур і сміх.
4. Ідеї висловлюються короткими пропозиціями.
5. Схвалюються зовні і приймаються всі висловлені ідеї, причому перевага надається не систематичному логічному мисленню, а осяянням, неприборканим і безмежній фантазії в найрізноманітніших напрямках.
6. Висловлені раніше ідеї будь-який учасник мозкового штурму може розвивати, комбінувати, та створювати нові асоціативні комбінації.
7. Між учасниками мозкового штурму підтримуються демократичні і дружні відносини; ідеї можуть висуватися без обґрунтування.
8. Дозволяється висунення свідомо нереальних, фантастичних, жартівливих ідей.

Оптимальний чисельний склад групи 6–10 осіб. Усі ідеї записуються та стенографуються. Група за сеанс може видати більше 100 ідей.

Завдання «аналітиків»: розвивати висунуті на етапі генерації ідеї для їх конкретизації, узагальнювати ідеї, здійснювати їх експертизу.

Повна тривалість мозкового штурму 1,5–2 години за регламентом:

– представлення учасників і ознайомлення їх з правилами, поділ на групи «генераторів» і «аналітиків» – 5–10 хв;

– завдання і інструктаж з відповідями на питання – 10–15 хв;

– генерація ідей – 10–15 хв;

– перерва – 10 хв;

– аналіз ідей – 10–15 хв;

– складання відредагованого списку ідей – 10–15 хв.

Різноманітні заходи щодо психологічного налаштування і психоевристичного стимулювання (чай, кава й інші напої, тиха фонова музика, натуральний зразок, макет або ескіз об'єкта, які потрібно поліпшити тощо) значно підвищують продуктивність мислення розробників.

За допомогою мозкового штурму доцільно розвивати осіб, зайнятих збутом, науковими дослідженнями, фінансовими і інженерними обов'язками, маркетологів і фахівців з реклами, комерційних директорів.

Синектика – найбільш потужна зі створених за кордоном методик психологічної активізації творчості – є подальшим розвитком мозкового штурму.

Термін «синектика» в перекладі з грецької означає «поєднання різнорідних елементів». Мета синектики – спрямувати спонтанну діяльність головного мозку і нервової системи на дослідження і перетворення проектної проблеми. Організація проведення синектичного засідання запозичена з мозкового штурму, проте відрізняється від нього використанням деяких прийомів психологічного налаштування, зокрема дуже активним застосуванням аналогій.

Групу синектиків становлять – 2–3 фахівці ззовні, які представляють різні професії, кілька працівників основної організації, які володіють гнучким мисленням, мають широкий діапазон знань і великий практичний досвід. Бажані контрастні психологічні типи учасників.

Процес синектики містить такі етапи:

1. *Формулювання проблеми.* Після визначення основного формулювання проблеми починається дискусія, мета якої – відхилення очевидних рішень, які навряд чи дадуть щось більше, ніж просте поєднання існуючих рішень.

2. *Перетворення незвичайного на звичне.* Пошук аналогій, що дозволяють виразити задану проблему в термінах, добре знайомих членам групи з досвіду їх роботи.

3. *Розв'язання проблеми.* Обговорюється її розуміння (хто як зрозумів), при цьому визначаються головні труднощі і суперечності, що перешкоджають вирішенню проблеми.

4. *Навідні питання.* Синектор (ведучий) пропонує користуватися одним з типів аналогій для ухвалення нового рішення.

Коли з'являється перспективна ідея, її розвивають словесно до того моменту, коли члени групи зможуть виготовити і випробувати грубі прототипи пристрою або моделі. Аналогії можна розглядати як засоби для зсуву процесу дослідження структури проблеми з рівня усвідомленого мислення на рівень спонтанної активності головного мозку. Метод синектики корисний для навчання бізнесменів, підприємців і менеджерів, фінансистів і маркетологів, фахівців з реклами та ін.

Асоціативний метод активізації творчого мислення ґрунтується на застосуванні в творчому процесі семантичних аналогій і вторинних смислових відтінків. Основними джерелами для генерування ідей слугують асоціації, метафори і випадково вибрані поняття.

Між двома абсолютно різними, не пов'язаними поняттями можна здійснити логічний зв'язок, тобто встановити асоціативний перехід у чотири-п'ять етапів. Наприклад, два різні поняття – «деревина» і «м'яч». При здійсненні асоціативного переходу виходить ланцюжок: деревина – ліс, ліс – поле, поле – футбольне, футбольний – м'яч. Для виникнення асоціацій і генерування ідей можна використовувати різні метафори.

Зручніше застосовувати прості види метафор:

- *бінарні метафори-аналоги* (дзвоник заливається, дуги брів);
- *метафори-катахреси*, що містять суперечності (сухопутний моряк, круглий квадрат);
- *метафори-загадки* («туман над лісом» – косинка).

Перевагою метафоричного мислення є високий рівень оригінальності. Генерування метафор розвиває творче мислення.

Метод записника. До записника заноситься формулювання проблеми, яку потрібно вирішувати, і всі відомі факти, що мають прямий або непрямий стосунок до її вирішення. Потім починається ґрунтовний роздум з приводу шляхів вирішення проблеми, при цьому щоразу робляться записи в записнику з приводу нових думок або ідей. Щодня цьому присвячується певний час. День від дня збільшується кількість записаних варіантів. Наприкінці місяця аналізуються всі записи і складається список найкращих ідей і пропозицій. Цей метод можна використовувати і для колективної роботи з генерування ідей, але тоді записник повинен бути в кожного учасника творчого процесу. Головний координатор наприкінці місяця збирає всі записи і зводить всі кращі ідеї в загальний список, уникаючи однакових пропозицій, а потім організує колективне обговорення й експертизу запропонованих ідей. Вибираються кращі. Для того щоб привнести в роботу об'єктивність, доцільно заздалегідь визначити критерії відбору ідей, наприклад за ступенем новизни і конструктивністю, за ступенем обґрунтованості або ресурсного забезпечення реалізації, за появою потенційних проблем після впровадження.

Використання методу дозволяє:

- виявляти й визначати значущість проблеми, чинників, що справляють вплив, і концепцій її вирішення;
- долати недоліки традиційних способів вирішення проблемних ситуацій (наприклад, нарад);
- в обмежений час знайти вирішення несподіваного завдання.

Метод дискусії. Це метод підготовки рішень за участю широкого кола учасників, ознайомлення їх з поглядами один одного, виявлення різних позицій, інтересів, їх узгодження й інтеграції. Це спільний пошук оптимальних шляхів вирішення проблем, що спирається на результати практики і на її наукове осмислення.

Дискусія передбачає вільний виклад учасниками своїх позицій, зіставлення різних підходів, публічне обговорення переваг і недоліків суперечливої проблеми. Досягається це відповідною організацією спільної роботи учасників, застосуванням необхідних методичних прийомів і способів.

Використання методу дозволяє:

- вирішити важливі наукові, державні і господарські проблеми;
- виявляти й узгоджувати інтереси різних соціальних груп, довести до кожного члена організації і суспільства в цілому необхідність певного порядку дій;
- сформуванню необхідну організаційну культуру фірми.

Ліквідація тупикових ситуацій (метод ліквідації «глухого кута»).

Аналіз творчої діяльності виявляє низку способів зміни підходу до розв'язання проблеми, коли робота зайшла в безвихідь. Ці способи не відповідають послідовній методиці, і їх можна поділити на кілька типів:

- переоцінка управлінської ситуації;
- правила перетворень, що дозволяють модифікувати наявне незадовільне рішення або якісь його частини;
- пошук нових взаємозв'язків між частинами наявного незадовільного розв'язання;
- розгляд ситуації з іншої позиції, іншого боку.

Відомі такі можливі перетворення: 1) використовувати по-іншому; 2) пристосувати; 3) модифікувати; 4) посилити; 5) ослабити; 6) замінити; 7) обернути; 8) об'єднати, тобто тезаурус може бути багатим джерелом зіставлень груп різних понять, які, будучи синонімами, здатні «підказати» вихід з безвихідного стану.

Пошук нових взаємозв'язків між частинами, що мають незадовільне рішення, здійснюється з використанням матриці, яка дозволяє досліджувати, які впливи справляє зв'язок кожної частини елементу рішення з рештою всіх частин. Наприклад, альтернативне рішення внаслідок дії системи чинників, або використання так званих примусових відносин, за якими здійснюється пошук уявних асоціацій шляхом попарного зіставлення всіх елементів деякого комплексу.

Використання методу дозволяє знайти нові напрями пошуку, якщо очевидна сфера пошуку не дала прийнятного рішення. Застосовується в разі недостатнього знайомства зі сферою пошуку, вимагає використання «розумових трюків» та певних зусиль.

Метод аналогій – полягає в застосуванні організаційних форм, що виправдали себе у функціонуючих системах управління зі схожими економіко-організаційними характеристиками. Суть методу полягає в розробленні типових рішень (наприклад, типової оргструктури управління персоналом) і визначенні меж і умов їх застосування.

Розв'язання завдання або проблеми здійснюється спеціальною групою фахівців, які використовують обговорення аналогій як засіб для орієнтування свого спонтанного мислення на поставлену проблему.

Зазвичай використовуються аналогії чотирьох типів:

- 1) *прямі аналогії (реальні)*, що знаходяться в біологічних системах;
- 2) *суб'єктивні аналогії* – це уявлення себе, як можна використати власне тіло для досягнення результату;
- 3) *символічні (абстрактні) аналогії* – поетичні метафори і порівняння, в яких характеристики одного предмета ототожнюються з характеристиками іншого;
- 4) *фантастичні (нереальні) аналогії* – дозволяють уявити собі речі такими, якими їх хотіли б бачити, а не такими, якими вони є.

При використанні даного методу серед фахівців, які входять до групи, повинна бути створена довірча атмосфера.

Послідовність вирішення проблеми на практиці є такою:

1. Формулювання проблеми, керівниками організації.
2. Організація дискусії з метою з'ясування поглядів щодо очевидних рішень, їх поєднання.
3. Перетворення незвичайного на звичайне, тобто пошук аналогій, що дозволяють виразити задану проблему в термінах, знайомих всім членам групи.
4. Виявлення основних перешкод, що заважають вирішенню проблеми.

Кожним членом групи пропонується варіант розв'язання з використанням одного типу аналогій. Результат застосування методу залежить від інтенсивності й широти пошуку аналогічних ситуацій.

Для забезпечення пошуку аналога необхідне узагальнення відомостей про досвід роботи персоналу управління, тобто створення запасу рішень аналогічно. Це робить необхідним володіння спеціальним пошуковим апаратом, здатним за певними ознаками здійснити пошук аналога.

Застосування методу вимагає спеціальної кваліфікації членів групи і керівництва. Аналогії, що використовуються, можуть розглядатися як метамова, яка дозволяє обговорювати не тільки структуру проблеми і моделі альтернативних рішень, а й зіставні структури в навколишній дійсності, у мові і у функціях людського організму.

Метод програмного прогнозування. Метод використовується для визначення ймовірності настання тих чи інших подій і оцінки ймовірного

часу їх настання. Цей метод є узагальненням методу Делфі з методом мережевого планування і управління «Перт».

Метод евристичного прогнозування (МЕП). Полягає в отриманні та спеціалізованому обробленні прогнозних оцінок об'єкта шляхом систематизованого опитування висококваліфікованих фахівців у вузькій сфері діяльності. Експертні оцінки відображають індивідуальну думку фахівця, засновану на мобілізації професійного досвіду та інтуїції.

МЕП схожий за технікою методу колективної генерації ідей із методом колективної експертної оцінки. Схожість виявляється в самому факті збирання і обробки думок експертів. Відмінністю ж є більш чітка теоретична основа, способи формування анкет і таблиць, порядок роботи з експертами і порядок оброблення отриманої інформації.

На основі МЕП формується уявлення про перспективи розвитку галузей науки, техніки, систем управління тощо.

Метод екстраполяції. Екстраполяційним методом пошуку рішень називають групу прийомів і способів, заснованих на логічній процедурі перенесення висновків, отриманих в межах спостереження за якийсь проміжок часу, на явища, що знаходяться поза межами спостереження. Часто розрізняють два види екстраполяції:

- 1) *часову* (тобто розповсюдження закономірностей розвитку об'єкта в минулому на розвиток цього об'єкта в майбутньому);
- 2) *просторову* (тобто перенесення властивостей однієї частини об'єкта управління на цілий об'єкт або інші його частини).

Сутність методу полягає у вивченні історії функціонування системи в минулому і сьогодні, перенесенні закономірностей її розвитку на майбутнє. Наприклад, погода минулого липня була такою, змінювалася певною закономірністю, у нинішньому липні картина погоди повторилася й існує велика ймовірність, що і в подальші роки ця тенденція зберігатиметься.

При цьому дії зазначених закономірних явищ екстраполюються в майбутнє і отримують інформацію, необхідну для ухвалення рішення. Екстраполяція може здійснюватися на основі статистично встановлених тенденцій зміни характеристик об'єкта.

Розрізняють види екстраполяції:

- екстраполяція кількісних характеристик;
- екстраполяція функціональних характеристик;
- екстраполяція системних і структурних характеристик.

На практиці використовуються різні форми екстраполяції. Найчастіше бувають: функціональні залежності, імовірнісні залежності, зразкові якісні характеристики або емпірично побудовані криві.

Метод екстраполяції найчастіше застосовується для прогнозування параметрів керованої системи. Прогнозування базується на гіпотезі, що

в майбутньому розвиватиметься тенденція, зафіксована в минулому або сьогодні. Ця впевненість ґрунтується на припущенні того, що надалі не очікується зміни чинників впливу. Таке уявлення не завжди виявляється правильним, оскільки збереження тенденції залежить від взаємодій її з іншими тенденціями, а врахування цих взаємодій не завжди можливе.

Метод екстраполяції набуває поширення в теорії і практиці управління. Найуспішніше він застосовний в умовах стабільності розвитку прогнозованого явища, монотонності зміни його характеристик.

Спеціальні методи моделювання систем. Імітаційне моделювання. У широкому розумінні термін означає цілеспрямовані серії багатоваріантних досліджень, що виконуються на ЕОМ із застосуванням математичних моделей. Відомі різні підходи до імітаційного моделювання. Але в будь-якому варіанті цей напрям відповідає основній ідеї системного аналізу – поєднанню можливостей людини як носія цінностей, генератора ідей для ухвалення рішень з формальними методами, що забезпечують можливості застосування ЕОМ.

Імітаційне динамічне моделювання. Метод використовує зручну для людини структурну мову, що допомагає виражати реальні взаємозв'язки, які відображають у системі замкнуті контури управління й аналітичні уявлення. Дозволяє реалізовувати формальне дослідження отриманих моделей на ЕОМ з використанням спеціалізованої мови *DYNAMO*.

Ситуаційне моделювання. Цей напрям ґрунтується на відображенні в пам'яті ЕОМ і аналізі проблемних ситуацій із застосуванням спеціалізованої мови, що розробляється за допомогою виразних засобів теорії множин, математичної логіки і теорії мов.

Структурно-лінгвістичне моделювання. Підхід заснований на використанні для реалізації ідей комбінаторики структурних подань різного типу, з одного боку, і засобів математичної лінгвістики – з іншого. У розширеному розумінні підходу як лінгвістичні засоби використовуються й інші методи дискретної математики, мови, засновані на теоретико-множинних уявленнях, на використанні засобів математичної логіки, семіотики.

Методи формалізованого подання систем. Аналітичними названі методи, які відображають реальні об'єкти і процеси у вигляді точок (безрозмірних, в строгих математичних доведеннях), що здійснюють будь-які переміщення в просторі (або що взаємодіють між собою) чи володіють якоюсь поведінкою, за допомогою оператора (функції). Поведінка окремих точок або їх взаємодія описується строгими співвідношеннями, що мають силу *закону*.

Основу понятійного апарату складають поняття класичної математики (формула, функція, система рівнянь, логарифм, диференціал, інтеграл та ін.). Для аналітичних методів характерні чіткість термінології і закріплення за деякими спеціальними величинами певних символів і значень ($\pi = 3,14$, основа натурального логарифма $e = 2,7$ і т. п.).

На базі аналітичних уявлень виникли й розвиваються математичні теорії різної складності – від апарату класичного *математичного аналізу* (методів дослідження функцій, їх вигляду, способів подання, пошуку екстремумів функцій і т. п.) до таких нових розділів сучасної математики, як *математичне програмування* (лінійне, нелінійне, динамічне тощо), *теорія ігор* (матричні ігри з чистими стратегіями, диференціальні ігри і т. п.).

Аналітичні методи застосовуються в разі, якщо властивості системи можна відобразити за допомогою детермінованих величин або залежностей, тобто коли знання про процеси і події в деякому інтервалі часу дозволяють повністю визначити поведінку їх поза цим інтервалом. Ці методи використовуються при вирішенні завдань руху і стійкості, оптимального розміщення, поділу робіт і ресурсів, вибору якнайкращого шляху, оптимальної стратегії поведінки, зокрема в конфліктних ситуаціях тощо.

У той самий час при практичному застосуванні аналітичних уявлень для відображення складних систем слід мати на увазі, що вони вимагають встановлення всіх детермінованих зв'язків між компонентами і цілями системи у вигляді аналітичних залежностей. Для складних багатокомпонентних, багатокритеріальних систем отримати необхідні аналітичні залежності вкрай важко. Більш того, навіть якщо це і вдається, то практично неможливо довести правомірність застосування таких виразів, тобто адекватність моделі даному завданню. У таких ситуаціях слід звернутися до інших методів моделювання.

Графічні методи. До класу графічних методів віднесено різноманітні засоби: графи, структури, гістограми, діаграми, графіки. Вони дозволяють наочно відображати структури складних систем і процесів, що відбуваються. Класифікація вживаних графіків за ознаками і видами наведена в табл. 3.3.

Ці методи дозволяють вирішувати питання оптимізації процесів організації, управління, проектування і є математичними методами в традиційному розумінні.

Графо-семіотичне моделювання – це різновид структурно-лінгвістичного моделювання. У структурно-лінгвістичному моделюванні застосовуються структури типу «поділу в просторі». У *графо-семіотичних моделях* формується кінцевий граф послідовності прохо-

дження інформації в часі, подібний мережевому, побудований автоматизовано і більш повно відображає характеристики елементів моделі.

Таблиця 3.3. Класифікація графіків за ознаками і видами

Група	Вид
Графіки, що виражають структури і зв'язки (оргаграми)	Класифікаційні схеми
	Схеми організаційних структур
	Оргасхеми табличного й інших типів
	Схеми проходження інформації
	Схеми робочих процесів (оперограми)
Графіки, що виражають розташування предметів і явищ у часі (хронограми) і в просторі (томограми)	Контрольно-планувальні графіки
	Гармонограми
	Маршрутні графіки
	Плани розташування предметів і робочих місць тощо
Графіки, що виражають кількісні відносини	Графіки порівняння величин, прості і групові
	Гістограми
	Графіки, що виражають структурні порівняння
	Графіки зміни і розподілу величин
Графіки розрахункового характеру	Номограми
	Шкілограми і т. п.

Примітка

У математичній теорії графів і інформатиці *граф* – це сукупність об'єктів зі зв'язками між ними.

Комбінаторний аналіз. Вивчає дискретні об'єкти, множини (поєднання, перестановки, розміщення і перерахування елементів) і відносини між ними. Для формулювання і вирішення комбінаторних завдань використовують різні моделі *комбінаторних конфігурацій*:

- розміщення з n елементів по k (впорядкований набір з k різних елементів деякої n -елементної множини);
- перестановка з n елементів (упорядкований набір з елементів);
- поєднання з n по k (набір k елементів, вибраних з даних n елементів). Набори, що відрізняються тільки порядком проходження елементів (але не складом), є однаковими, цим поєднання відрізняються від розміщень;
- композиція числа n (подання n у вигляді впорядкованої суми цілих позитивних чисел).
- розбиття числа n (подання n у вигляді неврегульованої суми цілих позитивних чисел).

Статистичні методи застосовуються в разі, якщо попередній аналіз проблемної ситуації показує, що вона не може бути подана у вигляді *добре організованої системи*. Основу методу становить відображення явищ і процесів за допомогою випадкових (стохастичних) подій і їх поведінки, які описуються відповідними ймовірнісними характеристиками і статистичними закономірностями.

Статистичні відображення системи в загальному випадку можна подати ніби у вигляді «розмитой» зони в n -вимірному просторі, в яку переводить систему функція $F(S)$. «Розмита» зона характеризує рух і поведінку системи, при цьому її межі задані з деякою ймовірністю P .

На базі статистичних уявлень розвинуто низку математичних теорій:

- теорія ймовірності і математична статистика, яка об'єднує різні методи статистичного аналізу (регресійний, дисперсійний, кореляційний, факторний і т. п.);

- теорія статистичних випробувань, основою якої є метод Монте-Карло, а розвитком – теорія статистичного імітаційного моделювання;

- теорія висування і перевірки статистичних гіпотез, що виникла для оцінки процесів передачі сигналів на відстані і базується на загальній теорії статистичних вирішальних функцій А. Вальда. Окремим випадком цієї теорії є байєсовський підхід до дослідження процесів передачі інформації в процесах спілкування, навчання й інших ситуаціях в організаційних системах.

Можливість використання конкретного інструменту залежить від етапу проведення системного аналізу. Поділ інструментів системного аналізу залежно від етапу проведення аналітичних робіт наведений у табл. 3.4.

Розширення можливостей відображення складних систем і процесів порівняно з аналітичними методами можна пояснити тим, що в разі застосування статистичних методів процес постановки завдання частково замінюється статистичними дослідженнями, що дозволяє, не виявляючи всі детерміновані зв'язки між об'єктами (подіями) або компонентами складної системи, отримувати статистичні закономірності й поширювати їх на поведінку системи в цілому.

Проте не завжди можна отримати статистичні закономірності, не завжди може бути визначена репрезентативна вибірка, доведена правомірність застосування статистичних закономірностей. Якщо ж не вдається довести репрезентативність вибірки або для цього потрібний неприпустимо великий час, то застосування статистичних методів може призвести до помилкових результатів. У такому разі доцільно звернутися до методів, що об'єднуються під загальною назвою «методи

дискретної математики», які допомагають розробляти мови моделювання, моделі і методики поступової формалізації процесу ухвалення рішення.

Таблиця 3.4. Розподіл інструментів системного аналізу залежно від етапу проведення аналітичних робіт

Етап системного аналізу		Інструмент
1 Опис системи	1.1 Визначення мети системного аналізу	Метод експертних оцінок, описові моделі, метод Делфі, метод дерева цілей, морфологічний метод, портфельний аналіз
	1.2 Визначення цілей, призначення і функцій системи	
	1.3 Визначення ролі і місця в системі більш високого рівня	
	1.4 Функціональний опис	
	1.5 Структурний опис	
	1.6 Інформаційний опис	
	1.7 Опис життєвого циклу системи	
2 Виявлення та опис проблеми	2.1 Визначення складу показників ефективності і методик їх обчислення	Метод експертних оцінок, діагностичні методи, нормативні імітаційні моделі (оптимізація, імітація, ігри), метод Делфі, економічний аналіз, статистичне моделювання, сценарний метод
	2.2 Встановлення невідповідності між бажаним і фактичним станом справ та його оцінка	
	2.3 Історія виникнення невідповідності та аналіз причин її виникнення	
	2.4 Формулювання проблеми	
	2.5 Виявлення зв'язків досліджуваної проблеми з іншими	
	2.6 Прогнозування розвитку проблеми	
	2.7 Оцінка можливих наслідків проблеми та визначення їх актуальності	
3 Вибір і реалізація напрямку вирішення проблеми	3.1 Структуризація проблеми	Економічний аналіз, статистичне моделювання, сценарний метод, метод Делфі, метод експертних оцінок, морфологічний метод, кібернетичний метод, нормативні імітаційні моделі (оптимізація, імітація, ігри)
	3.2 Визначення вузьких місць у системі	
	3.3 Дослідження альтернативи «вдосконалення системи – створення нової системи»	
	3.4 Визначення напрямів вирішення проблеми	
	3.5 Оцінка можливості реалізації напрямів вирішення проблеми	
	3.6 Порівняння альтернатив і вибір найбільш ефективної	
	3.7 Узгодження і затвердження вибраного напрямку	
	3.8 Виділення етапів вирішення проблеми	
	3.9 Реалізація вибраного напрямку	
	3.10 Перевірка його ефективності	

3.4. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Місце і значення прийняття інноваційних рішень. Типологія інноваційних рішень. В умовах ринкової економіки інноваційна політика суб'єктів господарювання є визначальним інструментом у конкурентній боротьбі, що забезпечує умови для досягнення встановлених господарських цілей та реалізації запитів споживачів. Причому найбільшого успіху досягають ті суб'єкти господарювання, у яких інноваційна діяльність, розроблення і впровадження ефективних інноваційних рішень є безперервним процесом управління інноваційною активністю. Саме інноваційні рішення орієнтують підприємства на якісні зміни в усіх процесах господарювання і є основою досягнення позитивного результату.

Ухвалення і реалізація ефективних рішень у сфері інновацій припускають створення спеціальної групи на чолі з лідером – генератором нових ідей, який може запропонувати і запровадити в життя нововведення.

Необхідність розроблення інноваційної політики та впровадження інноваційних рішень обумовлюється тим, що нині від промислових підприємств потрібні значний ризик в ухваленні рішень і висока адаптивність до постійно змінюваних ринкових умов. Управлінські структури повинні сприяти постійному потоку ідей, інноваційних пропозицій, створенню атмосфери творчості й ініціативи в колективі. Ринок та закони його розвитку обумовлюють необхідність інноваційного типу мислення. Підприємства, які нехтують інноваційною політикою, неминуче морально застарівають, йдуть на спад і вибувають з боротьби за споживача.

Інноваційна політика – це підсумок інноваційних ідей і рішень суб'єкта господарювання. Подібні ідеї і рішення є індикаторами змін, які відбулися або відбудуться найближчим часом у діяльності суб'єкта.

Інноваційне рішення – результат розумово-психологічної та творчої діяльності однієї особи чи групи осіб, який призводить до вибору певної альтернативи дій щодо освоєння новітніх сфер діяльності, реалізації невикористаного потенціалу, впровадження та використання нових, нестандартних методик та технологій, що сприяють розвитку і підвищенню ефективності функціонування об'єктів, які їх використовують.

Імпульсом для інноваційного рішення є потреба в ліквідації, зменшенні актуальності чи вирішенні проблеми, тобто наближення в майбутньому дійсних параметрів об'єкта (явища, системи) до бажаних (прогнозованих).

Таблиця 3.5. Порівняння управлінського та інноваційного рішення на підприємстві

Параметр	Традиційне рішення	Інноваційне рішення
Мета впровадження	Здійснення господарської діяльності	Інноваційний розвиток підприємства
Належність	Є інструментом традиційної стратегії	Є інструментом інноваційної стратегії чи стратегії інноваційного розвитку
Орієнтири розроблення	Існуюча стратегія, розроблені правила та процедури	Майбутній бажаний стан підприємства
Ресурси, що використовуються	По можливості власні ресурси підприємства, залучення ресурсів ззовні	
Масштабність	Реалізація окремої господарської операції	Реалізація проекту
Спеціалізація	Може стосуватись усіх аспектів господарської діяльності	
Характер використовуваної інформації	Залежить від масштабу рішення: первинна та вторинна інформація	Переважно первинна, отримана шляхом спеціально організованих досліджень
Результат впровадження	Вирішення господарського завдання шляхом використання традиційних для підприємства методів господарювання	Вирішення господарського завдання шляхом використання нетрадиційних для підприємства методів господарювання
Трудомісткість процесу розроблення	Висока, середня чи низька	Переважно висока
Досвід впровадження	Існує	Не існує або частково існує
Характер вирішуваної проблематики	Стандартний, рішення спрямоване на розв'язання проблеми, що має аналог у минулому	Нестандартний, рішення спрямоване на розв'язання проблеми, що не має аналога в минулому і виникає вперше або на розв'язання проблеми, що має аналог у минулому нестандартним способом
Інформаційна база для прийняття рішення	Вивчення та порівняння наявного досвіду в подібних ситуаціях	Вивчення та аналіз середовища господарювання, досвіду інших організацій, можливостей власного підприємства, перегляд, доповнення та компонування відкинутих у минулому варіантів управлінських рішень
Структурна складність	Висока, середня чи низька	Переважно висока

Інноваційне рішення має відповідати таким принципам, наведеним на рис. 3.9.

Визначення сутності інноваційного рішення передбачає дослідження його класифікації. На рис. 3.10 відображено авторський підхід до класифікації інноваційних рішень.



Рис. 3.9. Принципи якісних інноваційних рішень

На основі підходу доктора економічних наук, професора Е.О. Смирнова сформовано складові процесу прийняття рішення:

- 1) суб'єкт (ініціатор рішення – керівник, спеціаліст, відділ, компанія тощо);
- 2) об'єкт (виконавець рішення – підлеглий, спеціаліст, відділ, компанія тощо);
- 3) предмет рішення;
- 4) мета розроблення та реалізації рішення;
- 5) збудник рішення (причини розроблення, прийняття і реалізації рішення);
- 6) фактори впливу: фактори позитивної дії (сприяють успішному здійсненню процесу розроблення, прийняття та реалізації рішення); фактори негативної дії (перешкоди, що виникають у процесі розроблення, прийняття та реалізації рішення);
- 7) цільова група, для якої розробляється чи реалізується рішення.

Класифікаційна ознака	Тип рішення	Сутність
Технологічні параметри	Продуктове	Передбачають внесення змін у товари (послуги) і/або розроблення та впровадження нових товарів (послуг)
	Процесне	Передбачають внесення змін і/або впровадження нових технологій, методів та методик управління, організаційних форм тощо
Ступінь новизни для виконавця	Спадкоємне	Не вимагають формування у виконавця нових навичок та умінь
	Динамічне	Вимагають корекції у виконавця певних навичок та умінь. Обумовлюють природні та ледь помітні зміни в поведінці виконавця
	Принципове	Вимагають формування у виконавця нових навичок та умінь
Глибина змін	Радикальне	Зумовлюють появу чогось принципово нового, тобто здійснюють прорив в теорії та практиці
	Модифіковане	Вносять удосконалення в окремі елементи вже існуючих систем, теорію та практику науки
Сфера використання	Фінансове	Впроваджує фінансові інструменти, операції, процеси та технології, які забезпечують більш ефективне використання фінансових активів
	Маркетингове	Передбачає використання нових маркетингових прийомів, методів та технологій. Такі рішення вносять суттєві зміни в дизайн та упакування продуктів, використання методів продажів і презентації продуктів (послуг), їх представлення і просування на ринки збуту, формування нових ціннових стратегій
	Організаційно-управлінське	Передбачає освоєння сфер діяльності, впровадження та використання нових, нестандартних організаційно-управлінських методик тощо
	Соціальне	Спрямоване на поліпшення соціально-побутових умов життя, екології, гігієни та безпеки праці, культури та дозвілля
	...	
Характер впливу на підприємство	Що змінюють параметри входу	Зумовлюють зміни параметрів входу (ресурсів, сировини, матеріалів, інформації тощо)
	Що змінюють внутрішні параметри	Зумовлюють зміну внутрішніх параметрів (технології, кваліфікації, схеми управління, рівнів та напрямків підпорядкування тощо)
	Що змінюють параметри виходу	Зумовлюють зміну параметрів виходу (товарів, послуг, виробів, каналів збуту, інформації тощо)
Джерело фінансування	За рахунок власних коштів	Передбачає мобілізацію власних коштів підприємства, наприклад шляхом реінвестування прибутку чи інвестування амортизаційних відрахувань
	За рахунок залучених коштів	Передбачає мобілізацію залучених коштів: розширення уставного фонду завдяки додатковим внескам, залученню коштів від емісії цінних паперів
	За рахунок заповзичених коштів	Передбачає мобілізацію заповзичених коштів, а саме: інвестиційних позик, кредитів, інвестиційного лізингу, інвестиційного селенгу тощо
	За змішаною формою	Передбачає комбінування попередніх трьох джерел фінансування у будь-якій пропорції залежно від ситуації, що склалася
Рівень успішності	Успішні	Результати впровадження рішення покривають усі витрати та забезпечують прибутковність
	Частково успішні	Доходи від впровадження рішення покривають змінні витрати та певну частку постійних витрат
	Неуспішні	Доходи від впровадження рішення не покривають змінних та постійних витрат на розроблення та впровадження рішення
Масштаб новизни	Нове для підприємства	Впровадження заходів та методик, що є новими для підприємства
	Нове для регіону	Впровадження заходів та методик, що є новими для підприємств даного регіону
	Нове для галузі	Впровадження заходів та методик, що є новими для підприємств даної галузі
	Нове для країни	Впровадження заходів та методик, що є новими для підприємств даної країни
	Нове для світу	Впровадження заходів та методик, що є новими для підприємств світу та встановлення трендів

Рис. 3.10. Класифікація інноваційних рішень

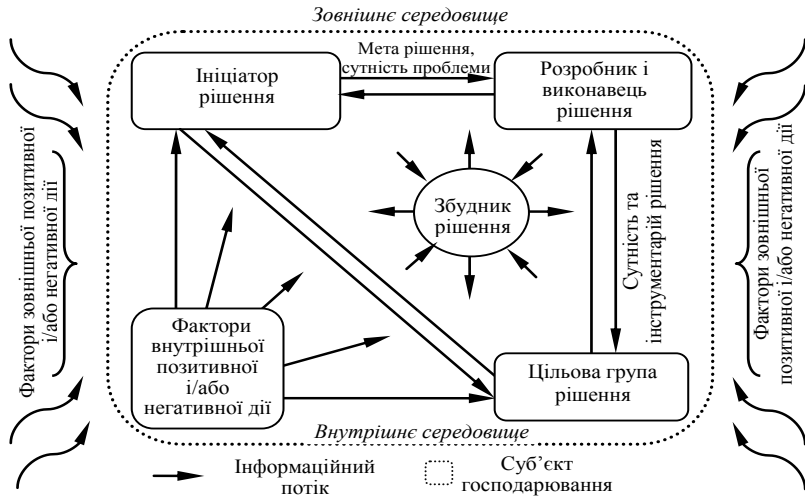


Рис 3.11. Взаємозв'язки між складовими елементами процесу розроблення, прийняття та реалізації інноваційних рішень

Взаємозв'язки, що виникають між складовими елементами процесу розроблення, прийняття та реалізації інноваційних рішень подані на рис. 3.11.

Процес розроблення, прийняття та реалізації інноваційних рішень характеризується складною структурою та комплексом взаємозв'язків, урахування специфіки яких є необхідною умовою прийняття адекватних та ефективних інноваційних рішень.

Особливості прийняття рішень в інноваційній діяльності. У розвинутих країнах інноваційна активність для виробничих підприємств, здатність і сприйнятливність до технологічних інновацій – це основа виживання в гострій конкурентній боротьбі. Саме інноваційна діяльність забезпечує підприємствам конкурентні переваги, стійкість розвитку, сприяє зміцненню їх позицій на ринку, захопленню нових ринкових ніш. Зниження технологічного потенціалу, втрата здатності до адаптації нових технологічних розробок неминуче призводить до погіршення позицій на ринку і зниження обсягів продажів з подальшим несприятливим результатом.

Характер інноваційної поведінки підприємств більшою мірою обумовлений внутрішніми, ніж зовнішніми, обставинами:

– стан «виживання», в якому з початку 1990-х років знаходиться більшість вітчизняних підприємств, занурення вищого менеджменту в

«латання дірок» об'єктивно призводить до суперечності між стратегічними і поточними завданнями;

– колишні, звичні механізми розроблення і реалізації нововведень виявилися зруйнованими, нові – не сформувалися;

– економічна підготовка керівників підприємств залишається на низькому рівні, більшість із них знаходиться під впливом колишнього, радянського досвіду, звідси і недостатня увага до прорахунку можливих наслідків нововведення, слабке опрацювання фінансової складової інноваційного проекту, а найчастіше – просто відсутність економічних розрахунків ефективності інноваційного проекту.

Стан особи, яка відповідає за ухвалення інноваційного рішення, можна характеризувати в такий спосіб:

1) *упевненість* (функція володіння повною інформацією внаслідок ухвалення рішення);

2) *ризик* (функція володіння інформацією про ймовірний розподіл наслідків вибору тієї чи іншої альтернативи);

3) *невизначеність* (функція неможливості визначення ймовірності настання того чи іншого наслідку рішення або складність у встановленні приблизної ймовірності).

Дослідники зазначають, що інновація – це процес перетворення невизначеності в ризик. Ризик і невизначеність є функцією сприйняття індивідом інновації в контексті поточної соціальної ситуації.

Дія чинників динамічного навколишнього середовища, що спричиняють появу ризиків і невизначеності, значною мірою може впливати на процес дифузії інновації і його кінцеві результати. У зв'язку з цим дослідники наполягають на тому, що значну увагу необхідно приділити вдосконаленню методів визначення результатів інноваційних процесів. Найвищі ступені ризиків характеризуються нововведеннями, пов'язаними з новими галузями знань.

Невизначеність може бути *онтологічною* (у чому новизна даного об'єкта?), *технічною* (чи можна це здійснити?) і *маркетинговою* (чи можна буде продати це нововведення?). Невизначеність породжує боротьбу інтересів соціальних груп, а будь-який процес соціальних нововведень – явище політичне.

Маркетингове інноваційне рішення та його місце в господарській діяльності сучасних підприємств. За сучасних умов вітчизняні підприємства для формування конкурентних переваг та забезпечення розвитку повинні здійснювати господарську діяльність на інноваційних засадах. Такий стан речей звертає увагу на те, що підвищення інноваційної активності підприємств стає основою здійснення підпри-

емницької діяльності, що дозволяє ефективно співпрацювати та конкурувати як на рівні окремої країни, так і на світовому ринку.

Доцільність розроблення маркетингових інноваційних рішень на підприємствах підтверджується тим, що традиційна концепція ведення бізнесу знаходиться на стадії занепаду. На додаток динамічний розвиток середовища господарювання вимагає від підприємства маркетингової орієнтації всіх господарських процесів. У своїх дослідженнях науковці сучасності звертають увагу на необхідність зміни наявних механізмів та інструментарію здійснення господарювання й наголошують на ключовій ролі інновацій та інноваційного маркетингу в набутті цих змін.

Маркетингове інноваційне рішення (МІР) – результат розумово-психологічної та творчої діяльності, який зумовлює вибір нового варіанту дій для розв’язання проблемної ситуації і забезпечує ефективність функціонування підприємства на засадах інноваційного маркетингу.

Інакше кажучи, розроблення та реалізація МІР передбачає використання проблемно-орієнтованого підходу, що дозволяє виявляти та опрацьовувати проблемні сфери діяльності підприємства на основі використання раніше відхилених чи вдосконалення існуючих ідей та бізнес-моделей, упровадження нових, нестандартних маркетингових прийомів, методів та технологій.

МІР на підприємстві є ключовим елементом інтенсивного зростання, що забезпечує зміцнення його ринкової позиції, збільшення валових доходів та чистого прибутку. Без інноваційної складової підприємство втрачає ініціативність та гнучкість, а конкуренти отримують переваги в конкурентній боротьбі.

Важливо розуміти, що, попри стереотип, МІР зумовлює не тільки зміни у сфері технологій. Підприємства, що обрали інноваційний шлях розвитку, впроваджують як нові бізнес-моделі, так і нові (або удосконалені) технології. МІР на підприємстві не обов’язково несе радикальні (до цього не існуючі і на інших підприємствах) зміни. Інноваційність рішення для підприємства полягає у його нестандартності та неординарності впливу саме для даного підприємства.

Слід зазначити, що для підприємства МІР є не тільки внутрішньою рушійною силою, а й інструментом впливу на зовнішнє господарське середовище. Своєчасно розроблене МІР дає можливість підприємству вплинути на поточну бізнес-ситуацію та навіть задати тенденцію подальшого розвитку галузі в цілому.

3.5. МЕТОДИКА ПРИЙНЯТТЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Основні механізми прийняття інноваційних рішень. Нововведення на промисловому підприємстві є характеристикою його існування. Незалежно від того, чи констатують це керівники підприємств на вербальному рівні, їхня поведінка свідчить про те, що інновації і розвиток – явища одного рівня.

Проте механізм ухвалення інноваційного рішення і процес опрацювання інноваційного проекту, незважаючи на значну схожість їх елементів, відрізняються. Ці відмінності, зокрема, залежать від двох *обставин*.

Перша – це ступінь «інноваційності» менеджменту, що знаходить свій вияв у формуванні чіткої системи розподілу функцій усередині команди управлінців. Там, де відсутня така система, інноваційні рішення найчастіше не опрацьовуються в належний спосіб. Непоодинокими є випадки, коли вище керівництво, яке володіє всією повнотою влади на підприємстві, прагне реалізувати свої ідеї, не маючи серйозного обґрунтування нововведення, ця ідея видається до виконання у вигляді наказу і потім втілюється. Якщо ж якийсь план нововведення розробляється, він навіть може називатися бізнес-планом, фінансова складова проекту найчастіше не прораховується.

Політика керівництва такого типу підприємств є *консервативною*, тобто зосередженою на завданнях збереження наявного стану.

На підприємствах, де склалася система чіткого розподілу функцій, процес ухвалення рішення про інновацію більш формалізований, відпрацьовані спеціальні процедури для кожного з етапів процесу – від пошуку ідеї до розроблення технічної документації. На таких підприємствах є довгостроковий план стратегічного розвитку підприємства, зокрема план нововведень, діють спеціальні органи управління – технічна група, рада, центр тощо, до складу якого, крім директора, входять провідні фахівці.

Політику керівництва таких підприємств можна визначити як *прогресивну*, тобто спрямовану в майбутнє.

Друга – масштабність і вартість інновації. На підприємствах, що здійснюють консервативну інноваційну політику, коли йдеться про можливість реалізації масштабного інноваційного проекту або ж планується залучення засобів ззовні, складаються формальні бізнес-плани для «відписки».

І на традиційних, і на інноваційних підприємствах ініціатива нововведення найчастіше належить керівництву підприємства: директору, його заступникам. Рідше ініціаторами інновацій є аутсайтери – партнери, зовнішні власники, керівництво холдингу.

Велика частина традиційних підприємств має зв'язки з НДІ, але не володіє достатнім науково-технічним й інтелектуальним потенціалом для самостійного розроблення інноваційних проєктів. Є підприємства, які займаються лише науковою розробкою проєкту, а створенням дослідного зразка і запуском продукту в серійне виробництво займається інше підприємство. І навпаки: підприємство надає свої виробничі площі, свій потенціал (інженерно-технічний і робочий) для реалізації інноваційного проєкту зі сторони. Якщо перші, як правило, надають звітність із інновацій в органи державної статистики, то другі здебільшого вважають даремно витраченим час на заповнення необхідних форм.

Далі розглянемо існуючі методики, що визначають певний механізм ухвалення рішення. Одну з найбільш відомих і корисних моделей ухвалення рішень запропонували засновники міжнародної консалтингової фірми Кернер-Трегое Інс. Чарлз Х. Кернер і Бенджамін Трего (1958). У книзі «The Rational Manager» («Раціональний керівник») Кернер і Трего виділили три основні компоненти ефективного ухвалення рішень:

- 1) якість рішення стосовно чинників, що вимагають уваги;
- 2) якість оцінки альтернатив;
- 3) якість розуміння того, що можуть дати альтернативи.

До основних елементів їх методики аналізу рішень входять: опис проблеми, ідентифікація цілей (обов'язкових або бажаних критеріїв), пошук альтернатив і оцінка наслідків обраного варіанта.

Отже, *метод Кернера-Трегое* можна коротко описати такою послідовністю етапів:

1. Формулювання рішення, визначення рівня ухвалення рішення (на думку авторів моделі, це краще за все робити в групі).

2. Постановка цілей і їх поділ на обов'язкові й бажані (бажані оцінюються ступенем важливості за шкалою від 1 до 10 балів).

3. Розроблення й оцінка альтернатив. Якщо альтернатива не відповідає критеріям обов'язковості, то вона відхиляється. Для альтернатив, що залишилися, обчислюються коефіцієнти на підставі критерію бажаності.

4. Оцінний бал для кожної альтернативи виводиться із суми коефіцієнтів, помноженої на відповідний показник за шкалою від 1 до 10. Альтернатива, що набрала максимальну кількість балів, вважається попереднім варіантом рішення.

5. Попередній варіант вивчається з погляду оцінки пов'язаних з ним ризиків, що не піддаються кількісному визначенню. Якщо такий ризик оцінюється як дуже високий, цей варіант потрібно відхилити і розглянути наступну за ним альтернативу.

Примітка

Сьогодні роботи Кепнера-Трего перекладені на 17 мов, а їх методика застосовується всюди у світі мільйонами співробітників і керівників, які прагнуть досягнути стійких результатів.

Модель «кошик для сміття». Стикаючись із необхідністю ухвалення рішення, члени організації виробляють безперервний потік проблем і рішень. Більшість з них «відкидаються» в «кошик для сміття», і лише дуже незначна частина рішень приймається як остаточні.

В основу цієї моделі покладені спостереження американського професора Дж. Марча за поведінкою людей в організації. Він з'ясував, що співробітники схильні надавати перевагу певному типу дій, так званім «улюбленим рішенням», що застосовуються практично в будь-якій ситуації. Це, у свою чергу, впливає як на процес ухвалення рішення, так і на кінцевий результат.

Модель «кошик для сміття» дозволяє також розглядати організацію як набір конкуруючих рішень, що чекають свого часу. Рішення – це те, що відбувається, якщо в якомусь вузлі виникає певне поєднання проблем, рішень і альтернатив. Тим самим остаточне рішення є не більш ніж побічним продуктом поєднувальних процесів, що проходять у «кошику для сміття».

Модель «Ringi», або модель «прохання про вирішення». Японські компанії дотримуються іншого погляду на ухвалення рішень. Процес ringisei передбачає, що пропозиції циркулюють по організації і «візуються» сторонами. Ця система демонструє японський підхід до ухвалення рішень «знизу вгору» і, можливо, є найбільш відомим прикладом колективного ухвалення рішень у бізнесі.

Японський підхід полягає в досягненні консенсусу. Тому будь-які зміни процедур і порядків, тактики або навіть стратегії виходять від тих, кого безпосередньо зачіпають ці зміни. Остаточне рішення приймається на вищому рівні після ретельного поетапного вивчення пропозиції в усіх секторах управлінської ієрархії. Ухвалення рішення або відмова від нього є результатом угоди, досягнутої в кожній ланці.

Ringi (прохання про рішення) – це письмова рекомендація, яка спонукає до конкретної дії. *Ringi* проходить шлях знизу вгору по всіх відділах, що мають стосунок до даної проблеми, поки не потрапляє на стіл до вищого керівництва. Воно, у свою чергу, передає вниз рішення про те, приймається врешті-решт пропозиція чи ні. Ця система дозволяє всім співробітникам брати участь у корпоративному процесі ухвалення рішень.

Коли менеджер нижньої або середньої ланки стикається з проблемою і хоче запропонувати рішення, начальник (*kacho*) даної ділянки

скикає збори. Якщо його підлеглі доходять висновку, що ідею слід розвивати, їм може знадобитися загальна підтримка компанії. Начальник ділянки повідомляє про це начальника або менеджера відділу (*buchō*) і радиться з ним. Якщо той підтримує пропозицію ділянки, починається тривала процедура досягнення загального консенсусу.

Процес досягнення згоди щодо остаточного рішення називається *nemawashi* – це спілкування і консультації, які передують складанню письмового прохання *ringi*. Перш за все, згоди доходять люди, які будуть прямо або опосередковано займатися реалізацією рішення у відділі. Потім в усій компанії досягається загальний, неформальний консенсус. Керівник відділу може організувати зустріч із представниками інших зацікавлених відділів.

Зазвичай кожен відділ представляє його глава, а також керівник дільниці й один-два супервайзери (*kakaricho*), тому що саме вони будуть займатися реалізацією рішення. Якщо необхідна думка фахівців або експертів з цеху, присутні і вони. По суті, мета зустрічі полягає в обміні інформацією для майбутньої реалізації плану.

У ході дискусій можуть знадобитися додаткові відомості. У такому разі керівники переходять від ділянки до ділянки, від відділу до відділу, щоб зібрати необхідну інформацію і підготувати документ для наступної зустрічі.

Коли відділ переконається в тому, що неофіційна згода від всіх зацікавлених відділів отримана, починається формальна процедура. Спочатку ініціатор і його колеги під керівництвом начальника дільниці складають офіційний документ-прохання (*ringisho*), що описує проблему і деталі плану з її рішення. Додаються також додаткова інформація і матеріали. *Ringisho* проходить через усі ланки організації, від нижчих до вищих, з метою дістати схвалення кожного керівника. Якщо хтонебудь з керівників знаходить у документі недоліки або невідповідності досягнутому раніше консенсусу, документ буде повернений ініціатору для звірення та корегування. Нарешті *ringisho* надходить до рук вищих керівників, які офіційно санкціонують реалізацію плану. Якщо пропозиція прийнята на стадії *nemawashi*, воно рідко стикається із запереченнями або відмовою на стадії *ringi*.

Система *ringi* дозволяє переконатися в тому, що всі елементи неузгодженості були усунені на стадії *nemawashi*. Вона гарантує, що відповідальність буде розподілена між усіма учасниками процесу, які схвалили план. Складати *ringi* мають право лише особи, які обіймають ключові посади, тому що *ringi* вважається рекомендацією працівників керівництву щодо заходів, які потрібно прийняти не лише на конкретній ділянці, а й в усій компанії в цілому. Ця система вимагає повної згоди всіх, кого стосується це рішення.

Як тільки *ringi* отримує схвалення, воно набуває статусу беззаперечного рішення, яке компанія повинна негайно виконати. Отже, незважаючи на тривалість процедури ухвалення рішення, воно швидко виконується, тому що ті, хто його втілює, знають, яка їхня роль у плані, і повністю присвячують себе швидкій і бездоганній роботі з його реалізації.

Етапи прийняття та реалізації інноваційних рішень (на прикладі маркетингових інноваційних рішень). Ключовою властивістю ефективного рішення потрібно вважати обов'язкову наявність альтернатив, які забезпечують доцільність і усвідомленість вільного вибору. Формальною підставою ухвалення ефективних рішень є використання алгоритму, узагальнювального досвіду в ухваленні управлінських рішень значною кількістю успішних підприємств.

Зміна традиційної концепції діяльності на інноваційну вимагає удосконалення існуючих та впровадження нових методів господарювання. З огляду на те що маркетингове інноваційне рішення стає ключовим елементом інтенсивного зростання підприємства, вважаємо за доцільне дослідити та вдосконалити методичний підхід до здійснення процесу розроблення, прийняття та реалізації маркетингових інноваційних рішень (РПРМІР). Деталізуємо сутність та зміст запропонованих етапів процесу РПРМІР і дослідимо інструменти та методики, які можуть бути використані на етапах даного процесу.

Етап 1. Діагностування проблеми. Поштовхом до здійснення процесу РПРМІР є поява ситуації, що спонукає до внесення змін у поточний стан суб'єкта господарювання та потребує прийняття маркетингових інноваційних рішень. На даному етапі усвідомлюється факт наявності проблеми як такої, тобто діагностуються розбіжності між бажаним та поточним станом суб'єкта господарювання.

Проблема – протиріччя в пізнанні, що характеризується невідповідністю між новими фактами, даними і старими способами їх пояснення. Вона спочатку виникає у формі проблемної ситуації і тільки потім чітко усвідомлюється і формулюється у вигляді проблеми [21].

Проблемна ситуація – стримуюче протиріччя, не має однозначного рішення співвідношення обставин і умов, у яких розгортається діяльність [21].

Прояви проблемної ситуації можна діагностувати за допомогою аналізу витрат підприємства, показників прибутковості, рентабельності результатів господарської діяльності з погляду відхилення фактичних значень від запланованих (або прийнятних в даних умовах господарювання).

Діагностування проблеми може здійснюватися і в межах поточного аналізу середовища (внутрішнього та зовнішнього) господарювання, а також за допомогою спеціально організованих досліджень. На сьогодні

з цією метою використовується велика кількість методик: *SWOT*-аналіз, *SPACE*-аналіз, *GAP*-аналіз, *PEST*-аналіз, *SNW*-аналіз, матриця БКГ, матриця І. Ансофа, матриця Мак Кінсі – Дженерал Електрик, матриця АДЛ тощо.

З погляду на те, що сучасне суспільство характеризується швидкістю зміни смаків та вподобань, в останні десятиліття питання відстеження тенденцій розвитку ринку та прогнозування нових напрямів діяльності стало невід’ємною складовою процесу господарювання. За таких умов підприємство повинне реагувати навіть на незначні зміни споживацьких запитів, що в майбутньому може стати його конкурентною перевагою. У [10] зазначається, що практично всі лідери на ринку своїм успіхом завдячують відповідності останнім трендам і тенденціям у своїй галузі. Здебільшого саме вони їх і формують. Одним з інструментів, який допомагає їм у цьому, є *трендовотчинг* – діяльність зі спостереження за новими тенденціями, яка має на меті оцінку впливу зовнішніх факторів (стилю, моди, попиту, пропозиції і т. п.) на бізнесдіяльність з урахуванням часових змін [2, 10, 22].

Етап 2. Дослідження сутності проблеми. На даному етапі процесу РПРМІР здійснюється аналіз проблемної ситуації та опис сутності проблеми. Визначається, чому дана господарська ситуація не влаштовує.

Узагальнений підхід щодо дослідження проблемної ситуації та встановлення сутності проблеми поданий на рис. 3.12.

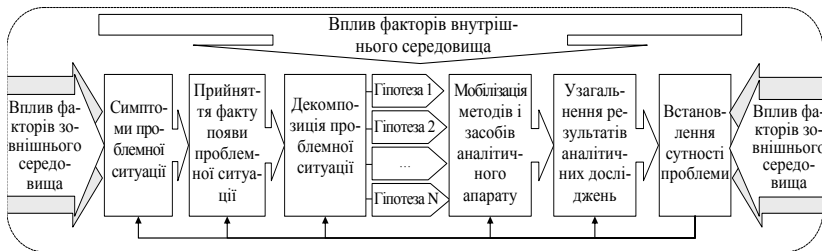


Рис. 3.12. Графічна модель аналізу проблемної ситуації

Сучасні методи аналізу проблемних ситуацій можна поділити на дві групи [22]:

1. Методи, що використовують аналіз проблем, які виникли («Є проблема – що робити далі?»): відомо, до чого потрібно прагнути, і є небажані ефекти. Аналіз проблемної ситуації дозволяє виявити (уточнити) дослідницьке завдання і, спираючись на його умови, рухатися до його розв’язання.

2. Методи аналізу систем і виявлення завдань («Все добре, але як зробити краще?») спрямовані на виявлення тим чи іншим способом наявних недоліків, невідповідностей і на основі отриманих даних сформулювати завдання.



Рис 3.13. Структурно-логічна схема аналізу проблемної ситуації та встановлення сутності проблеми

Сутність проблеми розкривається в разі, якщо здійснений детальний аналіз проблеми, встановлені остаточні причини її появи та визначені можливі наслідки проблеми для підприємства. Зазвичай на даному етапі відсутні конкретні шляхи подолання проблеми, але починають формуватися концептуальні напрямки розвитку підприємства.

Етап 3. Розроблення альтернатив МІР. На даному етапі розробляється максимально повний перелік альтернатив МІР, тобто формується сукупність варіантів розв'язання встановленої проблеми в ринкових умовах, що склалися.

Процес розроблення альтернатив рішень є творчим процесом та заснований на тому, що з набору встановлених параметрів проблеми за допомогою використання різноманітних прийомів та методик будуються можливі комбінації дій щодо її розв'язання. Розробники МІР для

формування переліку альтернатив повинні орієнтуватися на параметри проблеми, які необхідно змінювати або коригувати, та враховувати стан внутрішнього й зовнішнього середовища господарювання, фактичний стан підприємства і стратегічне бачення щодо його майбутнього, ресурсне забезпечення тощо.

Для формування переліку альтернатив МІР можна використовувати широкий спектр методик, основними серед яких є такі: метод дерева цілей, метод комбінування, метод мозкової атаки, метод конференції ідей, метод контрольних питань, метод блокнота, метод Альтшулера, метод сценаріїв, метод асоціацій, метод Делфі, синектика, метод фокальних об'єктів тощо.

Важливою особливістю процесу розроблення альтернатив рішень є обмеженість можливостей розробників (часом, ресурсами, розумовими здібностями, спеціалізацією, ставленням до ризику тощо). З метою розширення можливостей розробників рішення, більш детального освоєння проблеми та зменшення кількості помилок до процесу розроблення альтернатив МІР часто залучаються професійні експерти в тій чи іншій сфері.

Етап 4. Впорядкування розроблених альтернатив МІР. Не вся множина варіантів розв'язання проблеми буде брати участь у наступних етапах процесу РПМІР, оскільки на даному етапі важливо відхилити безперспективні в даних умовах альтернативи. На даному етапі також відбувається впорядкування згенерованих і відібраних альтернатив МІР, подальша їх деталізація та надання придатного для порівняння вигляду.

Зусилля розробників спрямовані на узгодження проєктів альтернатив МІР із ресурсними і виробничими можливостями підприємства та формування комплексних програм реалізації альтернатив МІР, що містять опис організаційно-правового супроводу, фінансового супроводу, заходів та інструментів управління комплексом маркетингу, заходів та інструментів управління персоналом тощо.

У результаті формується остаточний перелік альтернатив МІР, який буде підлягати порівнянню та вибору найбільш прийняттого в даних умовах господарювання.

Етап 5. Визначення критеріїв для оцінки альтернатив МІР.
Критерій – ознака, на підставі якої здійснюється порівняльна оцінка можливих рішень (альтернатив) і вибір найкращого [25].

Зміст та комбінація критеріїв обумовлюються багатьма факторами і залежать від специфіки проблемної ситуації, на розв'язання якої спрямоване рішення, характеристик середовища господарювання, масштабу розроблення рішення, змісту та характеру цілей і завдань тощо. У будь-якому разі для формування переліку критеріїв до вибору рішення

необхідно дотримуватися принципу максимального охоплення всіх аспектів господарської діяльності, що так чи інакше пов'язана чи буде пов'язаною із процесом РПРМІР.

Формування системи показників відбору оптимального МІР із набору можливих альтернатив у рамках обраної сфери прийняття повинне базуватися на поділі всіх критеріїв на дві групи: критерії оцінки рівня ризику та критерії оцінки рівня якості МІР (рис. 3.14).

Зазначений перелік критеріїв не є фіксованим, він може скорочуватись або доповнюватись залежно від специфіки вимог господарської ситуації, у якій здійснюється процес РПРМІР.

Етап 6. Порівняння альтернатив та відбір МІР. Завданням даного етапу є оцінка та вибір a_k МІР з множини альтернатив A , яке є кращим за комплексом критеріїв з множин R та P .

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_k\}. \quad (3.4)$$

Для вибору МІР із числа розроблених альтернатив використовують матричний метод експертного оцінювання.

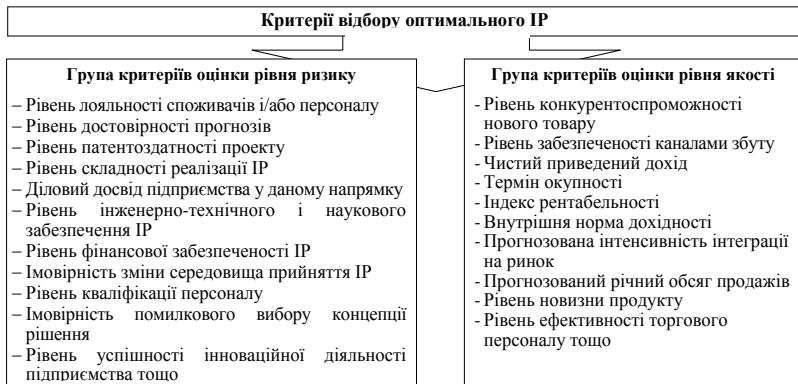


Рис. 3.14. Критерії відбору оптимального МІР

Як зазначалося вище, оцінку та вибір найкращої альтернативи МІР здійснюють на основі аналізу двох груп критеріїв – рівня ризику МІР (R) та рівня якості МІР (P):

$$R = \{r_1, r_2, r_3, \dots, r_n\}, \quad (3.5)$$

$$P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_m\}. \quad (3.6)$$

Дослідження альтернативи у кожній з зазначених груп критеріїв полягає в розрахунку інтегральної оцінки рівня ризику МІР (ІР) та інтегральної оцінки рівня якості МІР (ІР):

$$IR(a_k) = \sum_{i=1}^n R_i(a_k) = \sum_{i=1}^n W r_i \cdot O r_i(a_k) \rightarrow \min, \quad (3.7)$$

де $IR(a_k)$ – інтегральна оцінка a_k альтернативи МІР за комплексом критеріїв ризику, балів;

$W r_i$ – вагова характеристика критерію оцінки рівня ризику r_i ;

$O r_i(a_k)$ – оцінка a_k альтернативи МІР відповідним критерієм рівня ризику r_i , балів;

n – кількість критеріїв оцінки рівня ризику;

k – кількість альтернатив МІР, $k = (1 \dots h)$.

$$IP(a_k) = \sum_{j=1}^m P_j(a_k) = \sum_{j=1}^m W p_j \cdot O p_j(a_k) \rightarrow \max, \quad (3.8)$$

де $IP(a_k)$ – інтегральна оцінка a_k альтернативи МІР за комплексом критеріїв рівня якості МІР, балів;

$W p_j$ – вагова характеристика критерію оцінки рівня якості МІР p_j ;

$O p_j(a_k)$ – оцінка a_k альтернативи МІР за відповідним критерієм рівня якості МІР p_j , балів;

m – кількість критеріїв оцінки рівня якості.

Оцінку рівня ризику МІР пропонується здійснювати експертним методом шляхом виставлення бальних оцінок від 1 (min) до 5 (max). Такий підхід в умовах обмеженості інформації дозволяє врахувати та формалізувати вплив ризиків різних рівнів та сприяє здійсненню більш точного його аналізу.

$$O r_i(a_k) = \overline{1,5}. \quad (3.9)$$

У разі, якщо критерій оцінки рівня якості МІР представлений якісним показником, то оцінка здійснюється в балах від 1 (min) до 5 (max):

$$O p_j(a_k) = \overline{1,5}. \quad (3.10)$$

Якщо критерій оцінки рівня якості МІР представлений якісним показником, то оцінка здійснюється за формулами:

– якщо кращим є більше значення критерію p_i :

$$Or_i(a_k) = 5 \cdot P_{ik} / P_{max}, \quad (3.11)$$

– якщо кращим є менше значення критерію p_j :

$$Op_j(a_k) = 5 \cdot P_{min} / P_{jk}, \quad (3.12)$$

де P_{ik} , (P_{jk}) – значення i -го (j -го) критерію k -ї альтернативи;

P_{min} – мінімальне значення критерію з зазначеного переліку;

P_{max} – максимальне значення критерію з зазначеного переліку.

Вагові характеристики критеріїв обчислюються методом попарних порівнянь, який враховує судження експерту щодо ступеня важливості того чи іншого критерію. Для зручності здійснення підрахунків інтегральної оцінки рівня ризику МІР та інтегральної оцінки рівня якості МІР пропонуємо використовувати розрахункові матриці, які наведені в табл. 3.6–3.7:

Таблиця 3.6. Розрахункова матриця за критерієм рівня ризику МІР

Критерій	Вагова характеристика критерію	Характеристики альтернатив МІР									
		a ₁		a ₂		a ₃		...	a _k		
		OP ¹	PP ²	OP ¹	PP ²	OP ¹	PP ²	...	OP ¹	PP ²	
r ₁	W _{r1}	O _{r1} (a ₁)	R ₁ (a ₁)	O _{r1} (a ₂)	R ₁ (a ₂)	O _{r1} (a ₃)	R ₁ (a ₃)	...	O _{r1} (a _k)	R ₁ (a _k)	
r ₂	W _{r2}	O _{r2} (a ₁)	R ₂ (a ₁)	O _{r2} (a ₂)	R ₂ (a ₂)	O _{r2} (a ₃)	R ₂ (a ₃)	...	O _{r2} (a _k)	R ₂ (a _k)	
r ₃	W _{r3}	O _{r3} (a ₁)	R ₃ (a ₁)	O _{r3} (a ₂)	R ₃ (a ₂)	O _{r3} (a ₃)	R ₃ (a ₃)	...	O _{r3} (a _k)	R ₃ (a _k)	
...	
r _n	W _{rn}	O _{rn} (a ₁)	R _n (a ₁)	O _{rn} (a ₂)	R _n (a ₂)	O _{rn} (a ₃)	R _n (a ₃)	...	O _{rn} (a _k)	R _n (a _k)	
Σ	1	IR(a ₁)		IR(a ₂)		IR(a ₃)		...	IR(a _k)		

Таблиця 3.7. Розрахункова матриця за критерієм рівня якості МІР

Критерій	Вагова характеристика критерію	Характеристики альтернатив МІР									
		a ₁		a ₂		a ₃		...	a _k		
		OP ³	PP ⁴	OP ³	PP ⁴	OP ³	PP ⁴	...	OP ³	PP ⁴	
p ₁	W _{p1}	O _{p1} (a ₁)	P ₁ (a ₁)	O _{p1} (a ₂)	P ₁ (a ₂)	O _{p1} (a ₃)	P ₁ (a ₃)	...	O _{p1} (a _k)	P ₁ (a _k)	
p ₂	W _{p2}	O _{p2} (a ₁)	P ₂ (a ₁)	O _{p2} (a ₂)	P ₂ (a ₂)	O _{p2} (a ₃)	P ₂ (a ₃)	...	O _{p2} (a _k)	P ₂ (a _k)	
p ₃	W _{p3}	O _{p3} (a ₁)	P ₃ (a ₁)	O _{p3} (a ₂)	P ₃ (a ₂)	O _{p3} (a ₃)	P ₃ (a ₃)	...	O _{p3} (a _k)	P ₃ (a _k)	
...	
p _m	W _{pm}	O _{pm} (a ₁)	P _m (a ₁)	O _{pm} (a ₂)	P _m (a ₂)	O _{pm} (a ₃)	P _m (a ₃)	...	O _{pm} (a _k)	P _m (a _k)	
Σ	1	IP(a ₁)		IP(a ₂)		IP(a ₃)		...	IP(a _k)		

Примітка: ¹ OP – оцінка ризику МІР; ² PP – рівень ризику МІР; ³ OP – оцінка потенціалу впровадження МІР; ⁴ PP – рівень потенціалу впровадження МІР.

Остаточний відбір варіанту МІР з переліку альтернатив здійснюється за допомогою побудови графічної матриці «ризик–якість» (рис. 3.15), яка має чотири зони, що відмежовуються трьома прямими:

$$y_a = 2,5 - x_a, \quad (3.13)$$

$$y_b = 5 - x_b, \quad (3.14)$$

$$y_c = 7,5 - x_c, \quad (3.15)$$

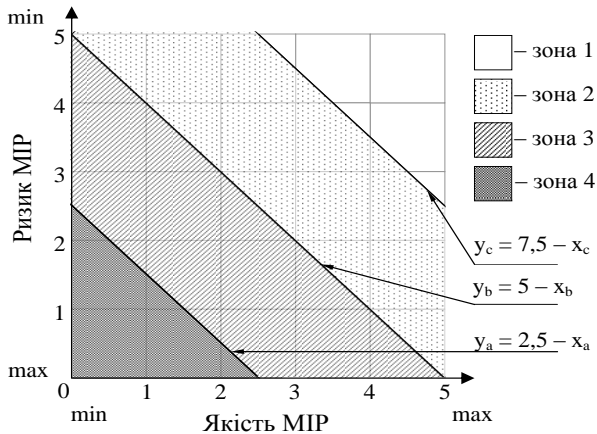


Рис. 3.15. Матриця вибору МІР за критеріями «ризик–якість»

Потрапляння МІР до певної зони матриці визначає подальші управлінські дії та є базою для формування стратегії підприємства, характеру маркетингового впливу тощо (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. Характеристика зон матриці «ризик–якість»

Зона матриці	Характеристика зони
Зона 1	Найкраща комбінація можливостей підприємства та умов для реалізації МІР. Позитивні сторони МІР формують сприятливі умови реалізації, нівелюючи негативні впливи факторів середовища господарювання
Зона 2	Підприємство має можливості та умови для реалізації МІР. Негативний вплив факторів середовища господарювання є вагомим під час реалізації МІР
Зона 3	Негативна дія факторів як на суб'єкт господарювання, так і середовище прийняття МІР має переважаючий характер. Комплекс негативних впливів мінімально перекривається позитивним
Зона 4	Негативна дія факторів як на суб'єкт господарювання, так і середовище прийняття МІР має критичний характер. Комплекс негативних впливів не перекривається позитивним

У результаті здійснених розрахунків за допомогою розрахункових матриць (табл. 3.16–3.17) поле графічної матриці «ризик–якість» заповнюється точками з координатами:

$$\begin{aligned} & a_1 (IP(a_1); IR(a_1)), \\ & a_2 (IP(a_2); IR(a_2)), \\ & \dots \\ & a_k (IP(a_k); IR(a_k)). \end{aligned} \quad (3.16)$$

Найкращий варіант МІР з переліку розроблених альтернатив у визначеній сфері буде характеризуватися такими координатами матриці «ризик–якість»:

$$a \text{ (max IP; min IR)}. \quad (3.17)$$

Етап 7. Реалізація МІР. Належність МІР до певної зони матриці визначає подальший вибір типу заходів і характеру поведінки підприємства в умовах ринку та є базою для формування стратегії підприємства, характеру маркетингового впливу тощо.

Таблиця 3.9. Характеристика управлінських та стратегічних маркетингових дій при реалізації МІР

Зона матриці	Управлінські дії	Стратегічні маркетингові дії
Зона 1	Реалізація рішення. Постійний моніторинг середовища з метою відстеження дій конкурентів, стану підприємства та проекту. Активна інвестиційна підтримка	Агресивні маркетингові впливи, розвиток домінування на ринку з його подальшою підтримкою, експансія. Використання стратегії ринкового лідера або членжера
Зона 2	Реалізація рішення. Постійний моніторинг середовища з метою відстеження дій конкурентів (особливо ринкового лідера), стану підприємства та проекту. Вибіркові інвестиції	Селективне зростання, утримання існуючого стану та положення підприємства. Використання стратегії послідовника
Зона 3	Призупинення реалізації рішення та доопрацювання МІР в напрямі підвищення якості. Реалізація заходів щодо зниження ризику. Моніторинг середовища господарювання для виявлення потенційних можливостей і формування переваг підприємства. Вибіркові інвестиції	Орієнтація на ніші ринку, уникнення прямої конфронтації з конкурентами. Використання стратегії нішера
Зона 4	Відмова від реалізації рішення в даних умовах господарювання. Доопрацювання рішення в майбутньому. Моніторинг середовища господарювання, вичікування «сприятливих умов»	Здійснення підготовчих заходів, робота з потенційними споживачами

Чітке виокремлення проблеми, встановлення її сутності та характеру дає можливість визначити стратегічні дії та сконцентрувати заходи і ресурси підприємства для більш ефективного її вирішення (рис. 3.16).



Рис. 3.16. Характеристика сфер прийняття МІР

Впровадження МІР в господарську діяльність підприємства спрямоване на отримання комплексу ефектів (рис. 3.17).

Етап 8. Аналіз та контроль реалізації МІР. Дія факторів зовнішнього та внутрішнього середовища на процес реалізації МІР призводить до зміни поточної господарської ситуації та, як наслідок, недотримання або невиконання умов, встановлених у ході розроблення та прийняття рішення. На даному етапі процесу РІРМІР заходи з аналізу та контролю діяльності підприємства з реалізації МІР набувають центрального значення. У загальному розумінні аналіз та контроль процесу реалізації МІР передбачає об'єктивну перевірку діяльності підприємства з реалізації МІР для визначення напрямку та характеру коригувальних дій, які забезпечують досягнення встановлених цілей.

Завдання контролю процесу реалізації МІР можна поділити на три групи: 1) відстеження та перевірка виконання МІР, унаслідок чого відбувається оцінка досягнутих результатів в режимі реального часу;

- 2) визначення напрямку та величини відхилення фактично досягнутих результатів від контрольних значень ключових характеристик МІР;
- 3) діагностування проблемної ситуації та виявлення сутності й причин її появи.

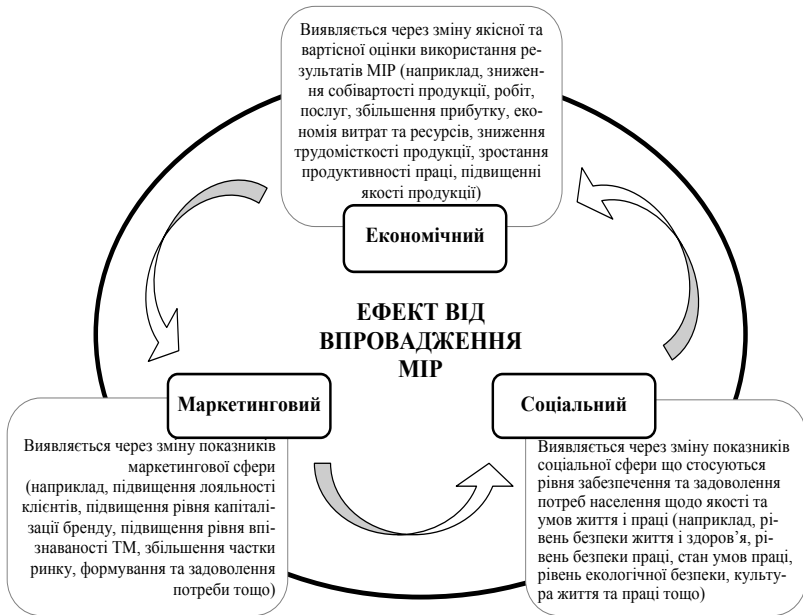


Рис. 3.17. Ефекти від впровадження МІР і їх можливі прояви

Для аналізу та контролю процесу реалізації МІР використовують зовнішній та внутрішній контроль (див. докладніше у п. 10.7).

Внутрішній контроль передбачає, що суб'єкт та об'єкт контролю є елементами однієї системи, й може здійснюватися на двох рівнях – на рівні окремого підрозділу та на рівні підприємства в цілому. Виконавцями внутрішнього контролю можуть бути менеджери різних рівнів, внутрішні аудиторі, внутрішні експертні комісії тощо.

Аналіз та контроль на рівні підрозділу спрямований на дослідження окремих аспектів процесу реалізації МІР, що входять до функціональних обов'язків досліджуваного підрозділу й компетенції окремих працівників. На цьому рівні контроль здійснюється в режимі реального часу та передбачає оперативне реагування на виявлені недоліки та помилки. У результаті здійснення контролю вирішуються поточні, не глибинні проблемні питання. Хоча, незважаючи на те що контроль на

рівні підрозділу має позитивні сторони, а саме: попередження та профілактика можливих порушень процедури та прорахунків реалізації МІР, він може призвести і до певних негативних наслідків: надмірної опіки окремих співробітників та підрозділів, що, у свою чергу, може спричинити падіння їх ініціативності та затягування процесу реалізації рішення.

В основу аналізу та контролю реалізації МІР на рівні підприємства покладено безперервний збір даних про стан процесу реалізації МІР та періодичне узагальнення результатів реалізації МІР на основі отриманих даних. Він спрямований на встановлення результатів впровадження МІР та виявлення перспектив щодо роботи в даному напрямі. Зазначений вид контролю передбачає дослідження динаміки контрольних показників, що характеризують результативність впроваджених рішень у мінливих умовах господарювання (наприклад, таких, як доходи, витрати, прибуток, частка ринку, лояльність споживачів тощо) та формування заходів щодо подолання розбіжностей і проблем.

На відміну від контролю на рівні окремого підрозділу контроль на рівні підприємства в цілому передбачає всебічний та комплексний аналіз і контроль процесу реалізації МІР на принципах верифікованості, цілісності, взаємозалежності та взаємопов'язаності системи і середовища.

Періодичність узагальнення результатів контролю на рівні підприємства залежить від багатьох чинників: специфіки інноваційного проекту, напрямку діяльності, часу та місця реалізації проекту. Зазвичай результати контролю реалізації МІР на рівні підприємства знаходяться під безпосереднім наглядом вищого керівництва та розглядаються на засіданнях вищого органу управління підприємством.

Внутрішній контроль містить певну частку суб'єктивізму суджень та обмеженості поглядів, оскільки особи, які здійснюють контроль, сприймають ситуації та процеси крізь призму належності до підприємства.

На компенсацію таких обмежень та розширення меж аналізу процесу реалізації МІР спрямований *зовнішній контроль*, який здійснюється зовнішнім незалежним суб'єктом, який не входить до складу підприємства та уповноважений на проведення компетентних дій з діагностики процесу реалізації МІР (як правило, це консалтингові або аудиторські фірми). У межах зовнішнього контролю здійснюється всеосяжний аналіз результатів процесу реалізації МІР, заснований на принципах системності, комплексності, верифікованості, узгодженості, цілісності та взаємозалежності системи і середовища.

При здійсненні зовнішнього контролю можуть бути використаними такі основні форми: ревізія, аудиторська перевірка, експертиза, тематична перевірка, службове розслідування.

Етап 9. Коригування відхилень та розбіжностей. Даний етап є практичним проявом зворотного зв'язку, тобто підприємство враховує реакції ринку на МІР та адаптується до змін середовища господарювання.

На основі результатів аналізу та контролю процесу реалізації МІР, встановлених тенденцій, перспектив і обмежень розвитку здійснюється уточнення даних та формується комплекс заходів щодо виправлення помилок і ліквідації слабких місць МІР. З цією метою можуть бути використаними такі заходи, як коригування алгоритмів управління, зміна (перегляд) цільових параметрів, коригування ходу та змісту робіт, адміністративно-дисциплінарне втручання, підвищення кваліфікації та покращення практичних навичок виконавців МІР тощо.

Після здійснених коригувальних заходів процес РПРМІР повертається до бажаного стану, досягає прийняттого в даних умовах стану або переходить на якісно та сутнісно новий рівень. Коригування відхилень і розбіжностей є тимчасовою дією, оскільки з плином часу та за певних умов середовища виявлені в ході аналізу та контролю відхилення і розбіжності процесу реалізації МІР набувають ознак проблеми, для освоєння та подолання якої необхідно розробляти та впроваджувати нові рішення.

Інформаційне забезпечення процесу прийняття рішень (на прикладі маркетингових інноваційних рішень). Інформаційне забезпечення процесу РПРМІР залежить від засобів та джерел його формування. У процесі господарювання підприємство використовує дані, джерело формування яких може знаходитись як усередині підприємства, так і у зовнішньому середовищі:

1. *Внутрішня звітність.* Показники, що відбивають обсяги виробництва, суми витрат, обсяги матеріальних запасів, рівень поточного збуту, рух готівки, дані про дебіторську і кредиторську заборгованість і т. п. Джерела інформації містяться на самому підприємстві і є доступними.

2. *Інформація, яку регулярно публікують і поновлюють,* про події, що відбуваються у зовнішньому середовищі. Основні джерела такої інформації: періодична преса, спеціальна технічна, економічна, політична література; законодавчі і нормативні акти, опубліковані в окремих і періодичних виданнях; дані звітності кредитно-фінансових установ; комп'ютерні банки даних; інформаційні комп'ютерні мережі; працівники збуту, продавці, торговельні агенти, дилери; особи, які проводять технічне обслуговування і ремонт продукції; спеціалізовані організації, що займаються постачанням зовнішньої поточної інформації тощо. Для збору такої інформації (в основному вторинної) використовується переважно метод кабінетних досліджень.

3. *Спеціально організовані маркетингові дослідження.*

4. *Експерти*. Ними можуть бути як фахівці і керівники підприємства, так і особи, запрошені «зі сторони», у тому числі споживачі. Експертами є визнані фахівці в конкретних сферах діяльності. Можливе також використання комп'ютерних експертних систем [20].

Інформаційне забезпечення господарської діяльності не може бути здійсненим без побудови на підприємстві відповідної системи інформаційного забезпечення.

Традиційно **маркетингову інформаційну систему (МІС)** розглядають як набір процедур і методів аналізу та подання інформації для її використання при ухваленні маркетингових рішень [4]. Процесу РПРМІР найбільш повно відповідає функціональний підхід. Структура МІС та взаємодія її складових при розробленні, прийнятті та реалізації маркетингових інноваційних рішень відображена на рис. 3.18.

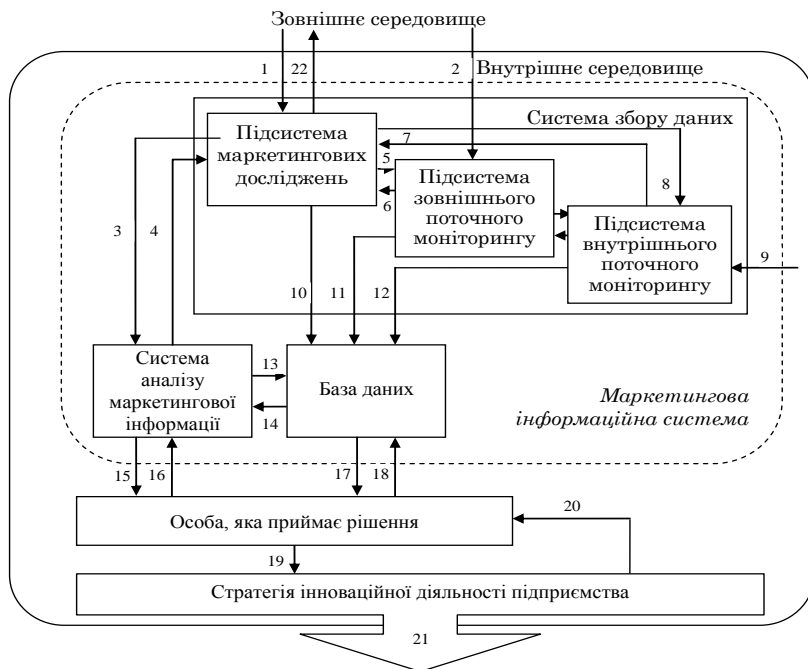


Рис. 3.18. Складові МІС та їх взаємодія у процесі РПРМІР

Як видно з рис. 3.18, підсистема зовнішнього поточного моніторингу здійснює збір поточної інформації про стан зовнішнього маркетингового середовища (2). У даному разі об'єктами моніторингу є ринки

збуту, конкуренти, постачальники, посередники, контактні аудиторії тощо. Підсистема внутрішнього поточного моніторингу здійснює збір поточної інформації за даними внутрішньої звітності підприємства (9) про діяльність підприємства взагалі та його окремих підрозділів і працівників зокрема.

З огляду на те що процес розроблення та прийняття МІР супроводжується високим рівнем невизначеності, а їх реалізація пов'язана з високим рівнем ризику, особливого значення набуває система аналізу маркетингової інформації. Така система здійснює аналіз та інтерпретацію господарської інформації, формує прогнози основних показників діяльності підприємства, виявляє можливі напрями розвитку підприємства, розробляє рекомендації щодо можливих альтернатив рішень з урахуванням великої кількості критеріїв тощо. Хоча система отримує інформацію з бази даних (14), пошук переважної більшості даних для аналізу здійснюється шляхом проведення спеціально ініційованих маркетингових досліджень (4; 22).

Функціонування підсистеми маркетингових досліджень спрямоване на пошук і збір, первинну обробку та інтерпретацію даних, необхідність яких обумовлена появою на підприємстві управлінського завдання, яке потребує детального дослідження. Найбільш типовими завданнями даної підсистеми є вивчення характеристик і потенційних можливостей ринку, вивчення діяльності конкурентів, їх продукції та дослідження розподілу часток ринку між гравцями на ринку, аналіз збуту, вивчення тенденцій ділової активності, вивчення споживачів (фактичних і потенційних), їхніх запитів та реакції на появу нових товарів і послуг тощо. Підсистема маркетингових досліджень тісно взаємодіє з іншими складовими МІС (3; 5; 8; 10), а для виконання поставлених перед нею завдань може використовувати інформацію, отриману безпосередньо із зовнішнього (1; 6) та внутрішнього середовища (7).

Головними завданнями бази даних є зберігання інформації, що охоплює різні аспекти процесу господарювання підприємства, та надання доступу до неї користувачеві чи іншій системі МІС. У базу даних МІС інформація надходить з підсистеми внутрішнього поточного моніторингу (12), підсистеми зовнішнього поточного моніторингу (11), підсистеми маркетингових досліджень (10) та системи аналізу маркетингової інформації (13). Інформація, необхідна для розроблення та прийняття маркетингових інноваційних рішень, надходить у результаті здійснення відповідних запитів (16; 18) з системи аналізу маркетингової інформації (15) і/або бази даних (17). Особа, яка приймає рішення, після використання відповідних методів та процедур спрямовує готове маркетингове інноваційне рішення (19), що має на меті формування маркетинг-міксу підприємства. На основі цього рішення

розробляється стратегія інноваційної діяльності підприємства та здійснюється її реалізація (21) у зовнішньому середовищі.

У процесі РПРМІР складові системи МІС виконують такі **функції**:

- збір даних різної тематики та з різноманітних джерел;
- аналіз даних та систематизація інформації, що належить до певної проблематики;
- контроль маркетингової діяльності та моніторинг поточних показників господарювання всередині підприємства;
- накопичення інформації;
- прогнозування показників діяльності підприємства, визначення перспективних напрямів розвитку, можливих проблем та обмежень господарської діяльності тощо;
- контроль маркетингової діяльності підприємства у зовнішньому середовищі та визначення ефективності впроваджених маркетингових заходів та рішень;
- інформаційне забезпечення особи, яка приймає рішення, інформацією галузевого, економічного, фінансового, науково-технічного, соціального, політичного, правового характеру в процесі здійснення маркетингової діяльності підприємства.

Основними **завданнями** функціонування МІС в системі управління підприємством є такі:

- налагодження, забезпечення та підтримка в процесі господарювання інформаційних зв'язків між службою маркетингу, іншими підрозділами підприємства та зовнішнім середовищем;
- моніторинг показників функціонування підприємства і оцінка можливостей та перешкод для подальшого господарювання;
- збір, накопичення та аналіз інформації з метою прогнозування можливих варіантів розвитку подій та прийняття відповідних маркетингових рішень;
- забезпечення особи, яка приймає маркетингове рішення (у т. ч. маркетингове інноваційне), необхідною інформацією для розроблення, прийняття та реалізації маркетингових рішень.

3.6. ЛОГІЧНІ І КІЛЬКІСНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОБЛЕМ

Інструменти аналізу альтернатив і прийняття управлінських рішень. Критерії вибору рішень. Альтернативи є ключовим компонентом ефективного рішення. Ефективність рішення значною мірою визначається тим, з якої кількості альтернативних варіантів вибраний даний варіант рішення.

Відсутність альтернативних варіантів свідчить або про недостатню інформованість особи, яка приймає рішення, або про дефіцит часу, що відводиться на ретельну перевірку емпіричної бази для цього вирішення. А це підвищує ймовірність помилковості в ухваленні рішення, робить більш складним вибір оптимального варіанту. При виробленні альтернатив обов'язковим є дотримання таких вимог:

- альтернативи повинні виключати один одного;
- альтернативи повинні передбачати максимальні відмінності за визначеними критеріями;
- альтернативи мають бути однаково ймовірні.

Альтернативні варіанти управлінських рішень повинні наводитися у зіставному вигляді за кількома чинниками: часом, якістю об'єкта, масштабом виробництва, очікуваною матеріальною вигодою, відповідністю профілю діяльності організації, залученню додаткової інформації, а також чинником ризику і невизначеності.

При цьому порівнянність альтернативних варіантів управлінського рішення повинна відповідати низці правил:

- кількість альтернативних варіантів має бути не менше трьох;
- як базовий повинен прийматися останній за часом варіант рішення. Останні варіанти зводяться до базового за допомогою коефіцієнтів;
- формування альтернативних варіантів має відображати весь спектр можливостей.

Після цього виробляються й порівнюються наявні альтернативи рішення. За підставу порівняння береться питання про те, яка альтернатива краще за все відповідає встановленим критеріям. З урахуванням цієї обставини кожній альтернативі присуджується свій бал, у значення якого входить характер можливих наслідків прийнятого рішення. Оцінка кожної альтернативи може бути здійснена відносно кожного з критеріїв за порядковою (ранговою) шкалою.

Отже, встановлюються пріоритети у виборі альтернатив, а разом з ними і обґрунтованість в ухваленні оптимального рішення.

Ефективність вибору складають не лише оцінка альтернативи за основними критеріями, але й допустимий рівень ризику.

При виборі кращої альтернативи слід дотримуватися таких правил:

- обирається та альтернатива, яка має у своєму розпорядженні максимальну кількість експертних балів за виділеними критеріями;
- обирається та альтернатива, яка має оптимальний баланс між прибутковістю і ризиком;
- у плані реалізації рішення обирається та альтернатива, яка передбачає максимально повну згоду експертів за виділеними критеріями.

Серед найбільш відомих методів, що дозволяють здійснювати ефективний вибір альтернатив в ухваленні рішень, слід виділити:

- метод «згортання», за якого розраховуються значення єдиного комплексного критерію для кожного альтернативного варіанту рішення;

- принцип Парето, за якого зіставляються оцінки альтернативних варіантів рішень за кількома критеріями і відкидаються «домінуючі» рішення;

- лексикографічний вибір, за якого вибір здійснюється спочатку за найбільш важливими критеріями, а потім за менш важливими;

- правило максимуму – використовується при ігровому підході і реалізує стратегію гарантованого результату, коли вибирається варіант, що дає максимальний ефект за найменш сприятливих дій супротивника.

Ключовою властивістю ефективного інноваційного рішення слід вважати його обов'язкову відповідність низці вимог (критеріїв) щодо його якості.

Основними вимогами, що висуваються до якості ефективних інноваційних рішень, є такі:

1. *Обґрунтованість*. Вибране з переліку можливих альтернатив, інноваційне рішення повинне враховувати вплив усіх покладених в основу його вибору критеріїв.

2. *Придатність до реалізації*. Реалізм рішень може забезпечуватися послідовним розкладанням складних рішень на підпорядковані їм більш прості рішення.

3. *Своєчасність*. Рішення має прийматися в той момент, коли його впровадження є особливо доцільним для досліджуваної системи (об'єкта).

4. *Гнучкість*. Гнучкий характер рішень підкріплюється здатністю змінювати алгоритм його прийняття при зміні внутрішніх і зовнішніх умов.

5. *Урахування та узгодження інтересів усіх груп впливу* на досліджувану систему (об'єкт).

6. *Максимальність економічного результату*, наприклад, прибуток, скорочення часу на проведення в межах реалізації даного рішення робіт, або виконання прийнятих норм і стандартів.

Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. У більшості теоретичних завдань мова йде про постановку і методи вирішення завдань, що не містять невизначеностей. Проте, як правило, більшість реальних практичних завдань містить в тому чи іншому вигляді невизначеність. Можна навіть стверджувати, що вирішення завдань з урахуванням різного виду невизначеностей є загальним випадком.

Накопичено досить велику кількість методів формалізації постановки й ухвалення рішень з урахуванням невизначеностей. При використанні цих методів слід пам'ятати, що всі вони мають рекомендаційний характер і вибір остаточного рішення завжди залишається за людиною, що відповідає за прийняття рішення (ЛПР).

У загальній практиці прийнято розрізняти три типи невизначеностей:

- 1) *невизначеність цілей*;
- 2) *невизначеність природи* (невизначеність наших знань про навколишнє середовище і чинники, що діють в досліджуваному явищі);
- 3) *невизначеність дії* активного або пасивного партнера або супротивника.

У наведеній вище класифікації тип невизначеностей розглядається з позицій того чи іншого елемента математичної моделі. Так, наприклад, невизначеність цілей відбивається при постановці завдання на виборі або окремих критеріїв, або всього вектора корисного ефекту. З іншого боку, два інші типи невизначеностей впливають переважно на складання цільової функції рівнянь обмежень і методу ухвалення рішення. Звичайно, наведене вище твердження є досить умовним, як, утім, і будь-яка класифікація. Ми наводимо його лише з метою виділити ще деякі особливості невизначеностей, які слід мати на увазі в процесі ухвалення рішень.

Річ у тому, що, крім розглянутої вище класифікації невизначеностей, слід урахувувати їх типологію з погляду відношення до випадковості. За цією ознакою можна розрізняти *стохастичну (ймовірнісну) невизначеність*, за якої невідомі чинники статистично стійкі і тому є звичайними об'єктами теорії ймовірності – випадковими величинами (або випадковій функції, події і т. д.). При цьому повинні бути відомі або визначені при постановці завдання всі необхідні статистичні характеристики (закони розподілу і їхні параметри). Прикладом таких завдань можуть бути, зокрема, система технічного обслуговування і ремонту будь-якого виду техніки, система організації рубок відходу тощо.

Іншим граничним випадком може бути *невизначеність нестохастичного вигляду*, за якої ніяких припущень про стохастичну стійкість не існує.

Нарешті, можна говорити про проміжний тип невизначеності, коли рішення ухвалюється на підставі якихось гіпотез про закони розподілу випадкових величин. При цьому ЛПР повинна передбачати безпеку незбігання його результатів з реальними умовами. Ця безпека формалізується за допомогою коефіцієнтів ризиків. Отже, невизначеність цілей вимагає залучення гіпотез, що допомагають отриманню однозначних рішень. У даному разі урахування чинника невизначеності

мети зумовлює необхідність розгляду іншої проблеми, яка формулюється у вигляді проблеми ухвалення оптимальних багатоцільових рішень.

Як зазначалося вище, з погляду знань про початкові дані в процесі ухвалення рішень можна представити два граничні випадки – визначеність і невизначеність. У деяких випадках невизначеність знань є неповною і доповнюється деякими відомостями про чинники, що діють, зокрема, знанням законів розподілу тих, хто описує їх випадкові величини. Цей проміжний випадок відповідає ситуації ризиків.

Ухвалення рішень в умовах ризику може бути засноване на одному з таких критеріїв:

1. *Критерій очікуваного значення (КОЗ)*. Використання даного критерію передбачає ухвалення рішення, що обумовлює максимальний прибуток за наявних початкових даних про ймовірність отриманого результату при тому або іншому рішенні. По суті, КОЗ – вибіркові середні значення випадкової величини.

Природно, що ймовірність отриманого рішення при цьому залежатиме від обсягу вибірки:

$$E = \sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i, \quad (3.18)$$

де P_i, X_i – імовірність і значення i -го результату відповідно;
 n – кількість можливих результатів.

Отже, КОЗ може застосовуватися, коли однотипні рішення в схожих ситуаціях доводиться приймати велику кількість разів.

2. *Критерій «очікуваного значення – дисперсія»*. Як зазначалося, КОЗ має сферу застосування, обмежену значною кількістю однотипних рішень, що приймаються в аналогічних ситуаціях. Цей недолік можна усунути, якщо застосовувати комбінацію КОЗ і дисперсії σ^2 .

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - E)^2 \cdot P_i, \quad (3.19)$$

$$BP = \frac{\sigma}{E}. \quad (3.20)$$

3. *Критерій граничного рівня*. Цей критерій не має чітко вираженого математичного формулювання і заснований значною мірою на інтуїції і досвіді ЛПР. При цьому ЛПР на підставі суб'єктивних міркувань

визначає найбільш прийнятний спосіб дій. Критерій граничного рівня зазвичай не використовується, коли немає повного уявлення про безліч можливих альтернатив. Урахування ситуації ризиків при цьому може здійснюватися шляхом введення законів розподілів випадкових чинників для відомих альтернатив.

Незважаючи на відсутність формалізації, критерієм граничного рівня користуються досить часто, задаючи їх значення на підставі експертних або експериментальних даних.

4. *Критерій найбільш ймовірного результату.* Цей критерій передбачає заміну детермінованої випадкової ситуації шляхом заміни випадкової величини прибутку (або витрат) єдиним значенням, що має найбільшу ймовірність реалізації. Використання даного критерію, також як і у попередньому разі, значною мірою спирається на досвід і інтуїцію. При цьому необхідно враховувати дві обставини, що роблять більш важким застосування цього критерію:

- критерій не можна використовувати, якщо найбільша ймовірність події неприпустимо мала;
- застосування критерію неможливе, якщо кілька значень ймовірності можливого результату рівні між собою.

Наведені вище формули можуть бути використані для систем незалежних випадкових величин. Проте для технічних систем, як правило, випадкові параметри є залежними. Причому ця залежність не функціональна, а кореляційна. Тому для аналізу випадкових чинників, заданих розподілом, широкое застосування знайшли теорія марківських процесів і **метод статистичного моделювання (метод Монте-Карло)**. Основними особливостями цього методу, заснованого на багаторазовому повторенні одного й того самого алгоритму для кожної випадкової реалізації, є:

- універсальність (метод не накладає практично жодних обмежень на досліджувані параметри, на вигляд законів розподілу);
- простота розрахункового алгоритму;
- необхідність великої кількості реалізацій для досягнення хорошої точності;
- можливість реалізації на його основі процедури пошуку оптимальних параметрів проектування.

Основні чинники, що визначили можливість застосування методу статистичного моделювання в завданнях проектування та дослідження якості є такими:

- метод застосований для завдань, формалізація яких іншими методами складна або навіть неможлива;
- можливе застосування цього методу для машинного експерименту для не існуючої в дійсності системи, коли експеримент складний и вимагає великих витрат часу і засобів або взагалі недопустимий.

Урахування невизначених пасивних умов. Невизначені чинники, закон розподілу яких невідомий, є найбільш характерними при дослідженні якості адаптивних систем. Саме на цей випадок слід орієнтуватися при виборі гнучких конструкторських рішень. Методичне врахування таких чинників базується на формуванні спеціальних критеріїв, на основі яких ухвалюються рішення. Критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца і Лапласа вже давно і міцно увійшли до теорії ухвалення рішень.

Відповідно до *критерію Вальда* як оптимальна вибирається стратегія, що гарантує виграш не менший, ніж «нижня ціна гри з природою».

Правило вибору рішення відповідно до критерію Вальда можна інтерпретувати так: матриця рішень $[W_{ij}]$ доповнюється ще одним стовпцем з найменших результатів W_{ij} кожного рядка. Вибрати слід той варіант, в рядку якого найбільше значення W_{ij} цього стовпця.

Вибране таким чином рішення повністю виключає ризик. Це означає, що прийняте рішення не може зіткнутися з гіршим результатом, ніж той, на який він орієнтується. Якби умови V_j не зустрілися, відповідний результат не може опинитися нижче W . Застосування цього критерію може бути виправдане, якщо ситуація, в якій ухвалюється рішення, є такою:

- про ймовірність появи стану V_j нічого не відомо;
- необхідно враховувати можливість появи стану V_j ;
- реалізується лише мала кількість рішень;
- жодний ризик не допускається.

Критерій Байєса–Лапласа враховує кожний з можливих наслідків усіх варіантів рішень. Правило вибору можна інтерпретувати в такий спосіб: матриця рішень $[W_{ij}]$ доповнюється ще одним стовпцем, що містить математичне очікування значень кожного з рядків. Вибирається той варіант, у рядках якого найбільше значення W_{ij} цього стовпця. Критерій Байєса–Лапласа відповідає ситуації, в якій для ухвалення рішення виносяться такі вимоги:

- ймовірність появи стану V_j відома і не залежить від часу;
- ухвалене рішення теоретично допускає нескінченно велику кількість реалізацій;
- припускається певний ризик за невеликої кількості реалізацій.

Відповідно до *критерію Севіджа* оптимальною є та стратегія, за якої величина ризиків набуває найменшого значення в найкращій ситуації.

Тут величину W можна трактувати як максимальний додатковий виграш, який досягається, якщо в стані V_j замість варіанту U_i вибрати інший, оптимальний для цього зовнішній стан, варіант. Відповідно до критерію Севіджа правило вибору таке: кожен елемент матриці рішень $[W_{ij}]$ віднімається з найбільшого результату $\max W_{ij}$ відповідного стовпця. Різниці утворюють матрицю залишків. Ця матриця поповнюється

стовпцем найбільших різниць W_{ir} . Вибирається той варіант, у рядку якого найменше значення.

Згідно з *критерієм Гурвіца* вибирається така стратегія, яка посідає деяке проміжне положення між граничним песимізмом і оптимізмом. Правило вибору згідно з цим критерієм є таким: матриця рішень $[W_{ij}]$ доповнюється стовпцем, що містить середні зважені найменшого і найбільшого результатів для кожного рядка. Вибирається той варіант, у рядках якого розміщені найбільші елементи W_{ij} цього стовпця.

Рівняння вибору рішення можна представити наступним чином:

$$R = \{K \cdot \min a_{ij} + (1 - K) \cdot \max a_{ij}\}, \quad (3.21)$$

де K – коефіцієнт песимізму, що розглядається у діапазоні $[0; 1]$;
 a_{ij} – результат i рішення при j умовах.

Якщо $K = 1$, критерій Гурвіца перетворюється на критерій Вальда (песиміста), а, якщо $K = 0$, у критерій азартного гравця. Звідси бачимо, яке значення має ваговий показник K . У практичному використанні правильно вибрати цей показник буває так само важко, як правильно вибрати критерій. Тому найчастіше ваговий показник $K = 0.5$ приймається як середнє значення.

Критерій Гурвіца відповідає ситуації, у якій для ухвалення рішення висуваються такі вимоги:

- про ймовірність появи стану V_j нічого не відомо;
- необхідно враховувати можливість появи стану V_j ;
- реалізується лише невелика кількість рішень;
- допускається деякий ризик.

Критерій Ходжа-Лемана базується одночасно на критеріях Вальда і Байєса–Лапласа.

Правило вибору, відповідне цьому критерію, формулюється так: матриця рішень $[W_{ij}]$ доповнюється стовпцем, складеним із середніх зважених математичного очікування і найменшого результату кожного рядка. Вибирається той варіант рішення, у рядку якого найбільше значення цього стовпця.

Якщо $z = 1$, критерій перетвориться на критерій Байєса–Лапласа, якщо $z = 0$, перетвориться на критерій Вальда. Таким чином, вибір параметра z схильний до впливу суб'єктивізму. Крім того, поза увагою залишається і кількість реалізацій. Тому цей критерій рідко застосовується при ухваленні рішень. Критерій Ходжа–Лемана відповідає ситуації, в якій для ухвалення рішення висуваються такі вимоги:

- про ймовірність появи стану V_j нічого не відомо, але деякі припущення про розподіл імовірності можливі;

– ухвалення рішення теоретично припускає нескінченно велику кількість реалізацій;

– допускається деякий ризик за невеликої кількості реалізацій.

Загальні рекомендації щодо вибору того чи іншого критерію дати важко. Проте зазначимо таке:

– якщо в окремих ситуаціях неприпустимий навіть мінімальний ризик, то слід застосовувати критерій Вальда;

– якщо певний ризик цілком прийнятний, то можна скористатися критерієм Севіджа.

Можна рекомендувати одночасно застосовувати по черзі різні критерії. Після цього серед кількох варіантів, відібраних як оптимальні, доводиться вольовим рішенням виділяти деяке остаточне рішення.

Такий підхід дозволяє, по-перше, краще зрозуміти всі внутрішні зв'язки проблеми ухвалення рішень і, по-друге, ослаблює дію суб'єктивного чинника. Крім того, у сфері інноваційних завдань різні критерії часто приводять до одного результату.

Урахування активних умов. Як правило, вирішення практичних завдань, пов'язаних з оцінкою якості і надійності виробів машинобудування, залежить не тільки від операційної складової, але й від дій інших суб'єктів системи. Кожна зі сторін переслідує власні цілі, що не завжди збігаються одна з одною. Невизначеність такого характеру при ухваленні рішень відносять до класу поведінкових невизначеностей. Теоретичною основою знаходження оптимального рішення в умовах невизначеності і конфліктних ситуацій є теорія ігор.

Гра – це математична модель процесу функціонування конфліктуєчих елементів систем, у якій дії гравців відбуваються за певними правилами, що дістали назву стратегій. Її широкому розповсюдженню останнім часом сприяв як розвиток ЕОМ, так і створення аналітичного апарату, що дозволяє знаходити аналітичні рішення для широкого класу завдань. Основний постулат теорії ігор – будь-який суб'єкт системи щонайменше так само розумний, як і оперуюча складова і робить все можливе, щоб досягти своїх цілей. Від реального конфлікту гра (математична модель конфлікту) відрізняється тим, що вона ведеться за певними правилами, які встановлюють порядок і черговість дій суб'єктів системи, їх інформованість, порядок обміну інформацією, формування результату гри.

Існує багато класів ігор, що розрізняються за кількістю гравців, кількістю ходів, характеру функцій виграшу і т. ін. Визначимо такі основні класи ігор:

– *стратегічні* і *нестратегічні* (по-перше, суб'єкт системи діє незалежно від останніх, переслідуючи свої цілі, по-друге, суб'єкти вибирають єдину для всіх стратегію);

- парні ігри і ігри для N -осіб;
- коаліційні і некоаліційні;
- кооперативні і некооперативні (у першому – можливий обмін інформацією про можливі стратегії гравців);
- антагоністичні (ігри із жорстким суперництвом) і неантагоністичні. У першому випадку цілі гравців протилежні, в другому – можуть збігатися;
- скінченні і нескінченні (у першому – кінцева кількість стратегій).

Системи переваги гравців, у свою чергу, ґрунтуються на двох провідних принципах раціональної поведінки – принцип найбільшого гарантованого результату і принципі рівноваги.

Перший заснований на тому, що раціональним вибором одного з гравців повинен вважатися такий, за якого він розраховує на найсприятливішу для нього реакцію з боку іншого гравця. Другий принцип свідчить, що раціональним вибором будь-якого гравця вважається така стратегія ix (або vx), для якої ситуація (ix, vx) взаємовигідна: будь-яке відхилення від даної ситуації гри не є вигідним ні для одного з гравців.

Вирішується парна матрична гра (проектований виріб – заходи і заходи протидії) з нульовою сумою (виграш однієї сторони рівний програшу іншої) на основі розгляду платіжної матриці, яка є сукупністю значень U і V (пара стратегій (u, v) $U \times V$ називається ситуацією гри), а також виграшів W_{ij} при парному поєднанні всіляких стратегій сторін.

Вирішення парної матричної гри може бути в чистих стратегіях, коли для кожної зі сторін може бути визначена єдина оптимальна стратегія, відхилення від якої не вигідне обом гравцям. Якщо вигідно використовувати кілька стратегій з певною частотою їх чергування, то рішення знаходиться в змішаних стратегіях.

Основні особливості використання методів теорії полягають в такому:

- як можливі стратегії з боку проектованої системи розглядаються можливі варіанти її будови, з яких слід вибрати найбільш раціональний;
- як стратегії супротивника розглядаються можливі варіанти його протидії, стратегії їх застосування.

Слід зазначити, що при розгляді ігор з використанням адаптивної системи кількість її стратегій може бути істотно розширена завдяки реалізації «гнучких» конструкторських рішень. Аналіз ігрових ситуацій у цьому разі може бути спрямований не тільки на вибір раціонального варіанту проектованого виробу, а й на визначення алгоритмів раціонального застосування системи в конфліктній ситуації.

Інша особливість застосування методів теорії ігор полягає у виборі рішень, що отримуються на основі аналізу конфліктної ситуації. У теорії ігор доводиться теорема про те, що оптимальна стратегія для кожного з гравців є оптимальною і для іншого. Так, якщо вирішення гри отримане

в чистих стратегіях (є «сідлова» точка), то вибір рішення однозначний. Наприклад, якщо для парної антагоністичної гри 3×4 скласти матрицю, де елементами u_{ij} будуть у виграші (програші) гравців, то ця крапка знаходиться на перетині максиміну рядків і мінімакса стовпців.

Послідовність вирішення гри є такою:

1. Аналізується платіжна матриця щодо виключення свідомо невігідних і дублюючих стратегій.
2. Перевіряється наявність «сідлової» точки за умовою цієї крапки.
3. Якщо рішення в чистих стратегіях відсутнє, то шукається рішення в змішаних стратегіях за допомогою методів лінійного програмування або методом Монте-Карло.

3.7. РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Сутність контролю інноваційних рішень. У процесі реалізації планів інноваційної діяльності внаслідок дії факторів зовнішнього та внутрішнього середовища часто змінюється поточна ситуація, що спричиняє їх невиконання. Система контролю інноваційних рішень призначена для постійного спостереження за виконанням встановлених планів і відповідності поставлених у них цілей реальній господарській ситуації.

Контроль інноваційних рішень – періодична, всебічна, об'єктивна перевірка інноваційної діяльності фірми для здійснення коригувальних дій, які забезпечують досягнення встановлених цілей.

Розрізняють три рівні контролю інноваційних рішень: 1) фірма; 2) окремий підрозділ фірми; 3) зовнішній рівень.

Контроль інноваційних рішень **на рівні фірми** спрямований на отримання інформації, необхідної для оцінки рівня ефективності інноваційної діяльності й ухвалення подальших рішень з боку керівництва організації. Про результати контролю доповідають щомісяця на раді директорів. Такий вид контролю спрямований на оцінку: ефективності виконання стратегічного плану й річного плану організації; прогресу в галузі НДДКР; співвідношення: ціни – витрати – прибуток; результатів розроблення нових продуктів.

На рівні окремих підрозділів контроль здійснюють на безперервній основі. Він спрямований на оцінку ефективності окремих аспектів інноваційної діяльності за короткі проміжки часу й оцінку компетентності керівництва даного підрозділу в довготерміновій перспективі.

Зовнішній контроль здійснюють, як правило, консультаційні фірми: можуть оцінити відповідність інноваційної діяльності та рішень конкретним ринковим умовам; проаналізувати порівняльну динаміку збуту й ставлення споживачів до інноваційних товарів організації.

Аудиторські фірми можуть здійснити всеосяжний аналіз ефективності діяльності фірми в цілому.

Аналіз і контроль інноваційної діяльності та інноваційних рішень здійснюється на різних етапах за допомогою окремих елементів контрольно-аналітичної системи, яка містить:

1) *ситуаційний аналіз* – попередній аналітичний етап планування інноваційної діяльності, що має на меті визначити становище підприємства на ринку. Використовується аналіз складових зовнішнього й внутрішнього середовища господарювання фірми у формі відповідей на задалегідь підготовлені групи питань;

2) *контроль інноваційної діяльності* – сутність контролю інноваційних рішень планування, що має на меті виявити відповідність і результативність обраної стратегії й тактики реальним ринковим процесам. Здійснюється у вигляді контролю за виконанням річних планів, стратегічного, поточного контролю та контролю прибутковості з використанням стандартизованих форм;

3) *ревізія інноваційної діяльності* – процедуру перегляду або істотного коригування стратегії й тактики інноваційної діяльності в результаті змін умов як зовнішнього, так і внутрішнього характеру. Здійснюються відповідні розрахунки й оцінки;

4) *аудит інноваційної діяльності* – аналіз і оцінку інноваційної функції підприємства, що здійснюється фахівцями у формі незалежної зовнішньої перевірки всіх елементів інноваційної системи, будується на загальних принципах аудиту, спрямованих на виявлення упущених вигод від неадекватного використання інструментів інноваційної діяльності на підприємстві і використовує загальноприйняті процедури управлінського консультування (діагностика, прогноз тощо).

Контролінг інноваційних рішень. Система інноваційного контролю містить чотири види контролю: контроль за виконанням річних планів, оперативний (поточний) контроль, контроль результатів та стратегічний контроль. Розглянемо їх більш докладно.

Контроль за виконанням річних планів полягає в порівнянні фахівцями поточних показників з контрольними цифрами річного плану інноваційної діяльності, а в разі необхідності – у вживанні заходів щодо виправлення становища. Процес цього типу контролю охоплює чотири етапи:

- 1) встановлюють контрольні показники за місяцями або кварталами;
- 2) заміряють показники інноваційної та ринкової діяльності фірми;
- 3) виявляють причини серйозних перебоїв у діяльності фірми;
- 4) у разі виявлення недоліків негайно вживають заходів щодо виправлення становища.

Серед заходів коригувальних дій у разі великих відхилень від цільових настанов можуть бути й жорсткі (накази про скорочення виробництва, вибіркове зниження цін, посилення тиску на персонал, зниження витрат на НДДКР тощо), і м'які заходи, але переважним є вибір рішучих і своєчасних заходів.

Оперативний (поточний) контроль спрямований на оцінку досягнення завдань інноваційної діяльності, виявлення причин відхилень, їх аналіз і коригування.

Перевіряється також ефективність використання фінансових коштів, виділених на НДДКР, наприклад: кількість угод щодо комерціалізації інновацій, частка адміністративних витрат в обсязі продажу, витрати на промоушн тощо.

При стратегічному контролі здійснюють критичні оцінки інноваційної діяльності в цілому. З огляду на це, кожна фірма повинна періодично переоцінювати свій загальний підхід. В умовах циклічного управління фірми цей контроль посідає важливе місце.

Стратегічний контроль може містити такі етапи:

1. Обґрунтування планових показників, які підлягають контролю.
2. Замірювання (збір даних) фактичних показників і результатів інноваційної діяльності.
3. Порівняння планових і фактичних показників інноваційної діяльності.
4. Аналіз можливих відхилень фактичних показників від планових.
5. Планування маркетингових заходів на основі аналізу результатів відхилень показників (коригування планів, розробка нових планів).

Розгорнуте подання системи контролю інноваційної діяльності, основних відповідальних осіб за його проведення, цілі використання певного виду контролю, прийоми та методи контролю уточнює табл. 3.10.

Усі види контролю інноваційної діяльності завершуються розробленням пропозицій щодо коригування стратегічних планів та управлінських впливів щодо виправлення негативної ситуації.

Аудит інноваційної діяльності: сутність та процес. У загальному розумінні *аудит* (від англ. *audit* – перевірка, ревізія) – це процес накопичення та оцінювання інформації, що стосується певної господарської системи, з метою зіставлення її з установленими критеріями. Тобто для виконання аудиту необхідними є, по-перше, інформація, зібрана по господарюючому суб'єкту або якоїсь його підсистеми, по-друге, певні стандарти (критерії), за допомогою яких ця інформація може бути оцінена.

Таблиця 3.10. Види та механізми контролю інноваційної діяльності

Вид	Характерні особливості		
	основні відповідальні за виконання	мета контролю	прийоми й методи контролю
Контроль за виконанням річних планів	Вище керівництво; керівництво середньої ланки	Переконатися в досягненні окреслених результатів	Аналіз можливостей збуту, частки ринку, співвідношень між витратами на маркетинг і збуту інновацій
Оперативний (поточний) контроль	Керівник відділу з управління інноваційною діяльністю	Визначити фактичний стан підприємства	Комплексний аналіз поточних показників інноваційної діяльності
Контроль прибутковості	Контроль відділу з управління інноваційною діяльністю	З'ясувати, на чому фірма заробляла гроші і на чому втрачала	Аналіз рентабельності: інноваційних товарів, нових сегментів ринку, нових каналів товароруку тощо
Стратегічний контроль	Вище керівництво; ревізор	З'ясувати, чи справді фірма використовує найкращі з наявних у неї інноваційних можливостей і наскільки ефективно вона це робить	Ревізія інноваційної діяльності

Аудит інноваційної діяльності: сутність та процес. У загальному розумінні *аудит* (від англ. *audit* – перевірка, ревізія) – це процес накопичення та оцінювання інформації, що стосується певної господарської системи, з метою зіставлення її з установленими критеріями. Для аудиту необхідними є, по-перше, інформація, зібрана по господарюючому суб'єкту або якоїсь його підсистеми, по-друге, певні стандарти (критерії), за допомогою яких ця інформація може бути оцінена.

Метою аудиту інноваційної діяльності є виявлення ділянок, де існують проблеми й нові можливості, та розроблення рекомендацій щодо формування плану підвищення ефективності.

Розглянемо чотири принципові *характеристики* аудиту інноваційної діяльності.

Всеосяжність. Аудит охоплює всі головні види інноваційної діяльності й не обмежується аналізом лише окремих критичних моментів.

Систематичність. Аудит інноваційної діяльності містить упорядковану послідовність діагностичних кроків, які охоплюють зовнішнє середовище для цієї організації, внутрішні системи й окремі функції інноваційної діяльності. Після діагнозу йде розроблення плану коригувальних

дій, що містить як короткострокові, так і довгострокові пропозиції щодо підвищення ефективності інноваційної діяльності.

Незалежність. Аудит інноваційної діяльності може бути реалізований такими способами: 1) самоаудит; 2) перехресний аудит; 3) аудит з боку вищих підрозділів або організацій; 4) аудит з боку спеціального аудиторського підрозділу; 5) аудит, проведений спеціально створеною групою; 6) зовнішній аудит.

Періодичність. Зазвичай аудит інноваційної діяльності ініціюється після того, як ключові контрольні показники почали зменшуватись й організація зіткнулася з іншими проблемами. Однак криза організації могла бути зумовлена частково тим, що керівництво не аналізувало ефективності інноваційної діяльності ще в той час, коли організація функціонувала ефективно.

Оскільки аудит – це докладний аналіз усіх сторін інноваційної діяльності, то він має засновуватися на продуманій процедурі виконання. Розглянемо докладніше етапи аудиту інноваційної діяльності.

1. *Підготовка.* Аудитор (консультант) розпочинає свою роботу з організацією-клієнтом. Ця стадія містить: перший контакт із вищим керівництвом організації; підготовку плану завдання на підставі попереднього аналізу проблеми; обговорення того, що саме замовник бажав би змінити в організації та як аудитор може допомогти йому – попередній діагноз проблеми; переговори й укладання тимчасової угоди на консультативну допомогу.

Фаза підготовки є надзвичайно важливою, тому що попередньо проведена теоретична робота задає всю конструкцію подальшого аналізу інноваційної діяльності підприємства. На цій фазі керівництво фірми-замовника визначає відділи підприємства, які повинні надати необхідну інформацію для аудитора або його команди. Для виключення витоку комерційно важливої інформації може бути підписана двостороння угода про конфіденційність.

2. *Діагноз* – виявлення існуючих фактів та їх ретельний аналіз. Під час аналітичної роботи встановлюється, наскільки взаємозалежні й виконуються на даному підприємстві всі необхідні складові інноваційної діяльності. Збираючи дані, аудитор уже починає впливати на систему замовника, оскільки працівники даної фірми можуть перебудувати стиль своєї роботи вже в присутності аудитора під впливом його питань і бесід.

3. *Планування дій.* Мета – знайти прийнятні рішення для отримання упущених вигод від нереалізованих дій або від відсутності інноваційної стратегії фірми-замовника. Найважливішим моментом у плануванні дій є розроблення спільно з фахівцями замовника,

обговорення й ухвалення обґрунтованої та цілеспрямованої інноваційної стратегії фірми.

4. *Впровадження.* Навіть за найсприятливішого ставлення замовника й аудитора аудитор має брати участь у підготовці й виконанні окресленого плану дій з реалізації прийнятої інноваційної стратегії фірми. Якщо ж замовник вважає, що він сам може виконати запропонований план дій, тоді функції аудитора можуть бути зведені до консультування вищих керівників фірми та навчання фахівців відповідних відділів.

5. *Завершення.* Виконується оцінка результатів проведеної роботи замовником. Аудитор подає кінцевий звіт про проведений аудит, і відбувається розрахунок відповідно до взаємних зобов'язань. У разі наявності перспектив подальшого співробітництва доцільним є проведення переговорів щодо майбутніх контактів і подальшої роботи.

Технологічний аудит як метод перевірки реалізації інноваційних рішень. Важливим методом оцінки поточного стану організації, її технологічного здоров'я і перспектив інноваційного розвитку є технологічний аудит.

Технологічний аудит організації становить собою перевірку технологічних методів, прийомів і процедур, що використовуються в організації з метою оцінки їх продуктивності та ефективності.

Основними *особливостями* технологічного аудиту є:

- 1) акцент на ефективності і продуктивності технологій;
- 2) орієнтація на перспективу господарської діяльності.
- 3) аудиторський висновок подається в першу чергу менеджерам (адміністрації) організації, а не багатьом користувачам (акціонерам, банкірам).

У процесі проведення технологічного аудиту в організації можна виділити три основні *етапи*, наведені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Етапи проведення технологічного аудиту

Зміст етапу	Управлінський інструментарій
Огляд використовуваних технологій	Експертні (інтерв'ювання, анкетування та ін.) та статистичні методи аналізу
Огляд технологій, застосованих конкурентами та виявлення технологічних еталонів	Бенчмаркінг – аналіз технологічних еталонів
Оцінка відносної ефективності використовуваних технологій	Аналіз технологічного портфелю організації

Охарактеризуємо більш докладно кожний з етапів технологічного аудиту організації.

На *першому етапі* для огляду використовуваних в організації технологій і оцінки їх реального стану формується аудит-група так, щоб до неї увійшли як співробітники, що безпосередньо залучені в розробку і здійснення технологічного проекту, так і ті, кого він безпосередньо не стосується. Саме при такому способі формування аудит-групи в результаті її роботи може вийти найбільш об'єктивна картина технологічного стану організації. Керівник інноваційного проекту повідомляє аудит-групі основні напрями технологічного розвитку організації. Виділені стратегічні технологічні цілі, ключові технології допомагають аудит-групі оцінити позиції різних технологій в організації.

Важливим інструментом першого етапу технологічного аудиту є опитування працівників, постачальників, споживачів, галузевих та інших експертів з метою отримання оцінки застосовуваних в організації технологій. Основні методи проведення цих опитувань можуть бути поділені на три основні групи: інтерв'ювання, анкетування, групові експертні методи.

На *другому етапі* технологічного аудиту основним управлінським інструментом є аналіз технологічних еталонів, або бенчмаркінг. Багато організацій в наш час займаються виявленням своєрідних еталонів здійснення різних видів діяльності шляхом зіставлення своїх виробничих технологій, технологічних операцій і методів, тобто своєї практики здійснення основних виробничих та управлінських видів діяльності, з практикою конкурентів, а іноді і організацій з інших галузей, які не є власне конкурентами, але ефективно здійснюють аналогічний вид діяльності або виробничий процес. Інакше кажучи, визначення технологічних еталонів полягає у виявленні того, наскільки добре різні організації здійснюють базисні виробничі технології, технологічні операції та функції, наскільки їхні технології ефективні. При аналізі технологій, що застосовуються конкурентами, а також виявленні найкращою з них можуть розглядатися питання про те, як здійснюється функція контролю якості, як проводиться інвентаризація, як закупаються матеріали, як здійснюється розрахунок з постачальниками, як навчаються службовці, як здійснюється прийом замовлень споживачів і відвантаження, як здійснюється супровід продуктів і послуг і т. ін.

Можна виділити чотири основні *типи аналізу технологічних еталонів*: внутрішній, конкурентний, функціональний та загальний аналіз.

Внутрішній аналіз технологічних еталонів передбачає порівняння технологічних операцій, що застосовуються в межах організації

(наприклад, компанія *Motorola* заохочує всіх своїх співробітників в пошуку відповідей на питання про те, який співробітник компанії найбільш ефективно здійснює певну операцію і як можна використовувати його методи).

Конкурентний аналіз технологічних еталонів передбачає порівняння одного конкурента з іншим за використовуваними ними технологічними процесами та методами.

Функціональний аналіз здійснюється на базі порівняння технологій різних функцій організаціями однієї галузі або відносно галузевого лідера.

При *загальному типі аналізу технологічних еталонів* порівнюються технологічні процеси або технології здійснення різних функцій безвідносно галузі. Основними кроками при аналізі технологічних еталонів (далі – АТЕ) і зіставленні з ними діяльності організації є такі:

- вибрати процеси, види діяльності для проведення АТЕ;
- сформулювати відповідні поставленим завданням аудит-групи;
- розробити методики збору та обробки інформації;
- визначити способи і форми взаємодії з іншими організаціями;
- провести збір та обробку інформації;
- виявити найкращого конкурента;
- ідентифікувати еталонні технології;
- порівняти технології, що застосовуються в різних організаціях;
- оформити порівняльну інформацію у вигляді каталогу, бази даних;
- створити центр компетенції;
- визначити параметри, стандарти нових способів діяльності;
- розробити перелік основних заходів щодо переходу на нові способи діяльності;
- розробити план дій щодо переходу на нові технології;
- реалізувати розроблений план;
- здійснити моніторинг інноваційних проектів.

Метою АТЕ є виявлення стандарту, критерію найкращого способу здійснення певної діяльності, тобто найкращої відповідної технології, а також визначення, наскільки знижуються витрати при переході до цієї технології. Це дозволяє оцінити привабливість, ефективність і продуктивність використовуваної організацією технології щодо виявленого еталона.

Примітка

Фактично вперше широко використовувати аналіз технологічних еталонів розпочала в 1979 р. американська компанія *Xerox*. Тоді японські виробники почали продавати в США копіювальні машини середньої потужності за вартістю навіть нижчого від рівня виробничих витрат компанії *Xerox*. Незважаючи на те що керівництво підозрювало, що такий низький рівень цін є просто демпінгом, все ж таки команда менеджерів цієї компанії була направлена до Японії для вивчення технологічних процесів та рівня витрат конкурентів. Вирішити це завдання допомогли партнери по спільному підприємству в Японії *Fuji-Xerox*, які знали місцевих конкурентів досить добре. Команда менеджерів виявила, що надмірні витрати їх компанії порівняно з конкурентами були причиною загальної неефективності виробничих технологічних процесів і комерційної практики їх компанії. У результаті була розроблена довгострокова програма компанії *Xerox* щодо поліпшення 67 ключових технологічних процесів на основі вивчення досвіду інших компаній, які досягли найкращих результатів у здійсненні цих видів діяльності. При цьому менеджерам *Xerox* швидко стало зрозуміло, що свої зусилля з виявлення технологічних еталонів не можна обмежувати лише конкурентами в галузі виробництва офісного обладнання. Вони розширили свої пошуки, вивчаючи всі компанії, які розглядалися як першокласні в плані здійснення того чи іншого виду діяльності.

Щодо джерел інформації для аналізу технологічних еталонів слід зазначити, що ними можуть бути опубліковані звіти компаній і галузевих дослідницьких фірм; інтерв'ю з галузевими аналітиками, споживачами та постачальниками; купівля та аналіз продуктів і послуг конкурентів; вивчення реклами конкурентів; відвідування торгових виставок тощо. Однак часто таких джерел інформації виявляється недостатньо. Як правило, аналіз технологічних еталонів вимагає спеціальних польових досліджень. Складність проведення аналізу технологічних еталонів призводить до того, що дедалі частіше постачальники, клієнти, партнери по спільних підприємствах утворюють добровільні дослідні спілки для такого аналізу.

Крім того, одна з цілей використання аналізу технологічних еталонів полягає в тому, щоб ідентифікувати сильні технологічні складові організації і надалі розвивати їх, а також виявити слабкі технологічні складові, для того щоб виправити ситуацію. Як перевагу аналізу технологічних еталонів можна назвати те, що він за своїм характером стимулює інноваційну активність, оскільки виявляє досягнення інших організацій. Цей аналіз дозволяє своєчасно ідентифікувати ті технологічні прориви в інших галузях, які можуть бути використані організацією (у цьому разі опір новому може бути зменшено, оскільки це нове підкріплене досвідом розвитку інших галузей). Аналіз технологічних

еталонів розширює базу технологічного досвіду персоналу організації, збільшує технологічні знання працівників. Порівняння використовуваної організації технології з відповідним технологічним еталоном є засобом, за допомогою якого можуть бути встановлені цілі і пріоритети технологічної стратегії організації, що ведуть до її конкурентної переваги.

На *третьому етапі* технологічного аудиту організації базисним інструментом зіставлення є метод, який дістав назву аналізу технологічного портфеля організації. Основною метою цього аналізу є виділення груп технологій за пріоритетністю і перспективам подальшого їх розвитку та використання з подальшим наданням додаткових фінансових, науково-технічних та інших ресурсів на них. Аналіз технологічного портфеля організації виявляє також ті технології, використання яких повинно підтримуватися на існуючому рівні, тобто для яких актуальним є підтримання статус-кво. Не менш важливими є отримані в результаті проведеного аналізу рекомендації щодо виключення певних технологій з технологічного портфеля організації. Таким чином, аналіз технологічного портфеля організації орієнтований у першу чергу на виявлення найбільш ефективних технологій, які повинні скласти основу її технологічної стратегії. Аналіз технологічного портфеля компанії є різновидом матричного аналізу, який активно застосовується, наприклад, при формуванні господарського портфеля диверсифікованих компаній.

Матричний аналіз своїм корінням сягає в методи класифікації багатовимірного статистичного аналізу. **Матриця технологічного портфеля** – це своєрідна карта використовуваних в організації технологій, побудована в певній системі координат. Найчастіше аналіз технологічного портфеля здійснюється у двовимірній системі координат, але за наявності програмного забезпечення його можна здійснювати в просторі будь-якої розмірності. Різні варіанти матричного аналізу технологічного портфелю відрізняються здебільшого вибором показників для осей матриці. Незважаючи на різні варіанти, загальним є те, що одна вісь відображає важливість технологій, їх відносну ефективність, продуктивність порівняно з відповідною еталоною технологією, у той час як друга вісь – місце організації відносно застосування цих технологій, тобто те, наскільки міцні позиції організації в плані їх використання. При цьому в одній матриці по осі ординат може фіксуватися комерційна привабливість технології, а по осі абсцис – конкурентне положення організації. В іншій технологічній матриці вісь ординат може відображати науково-технічну важливість технології, а вісь абсцис – відповідний науково-технічний рівень організації. У загальному вигляді матриця портфеля технологій наведена рис. 3.19.

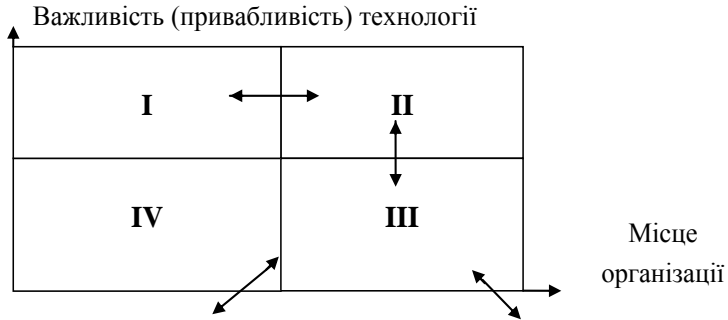


Рис. 3.19. Загальна матриця технологічного портфеля організації

У верхніх квадрантах (I та II) розміщено технології, найбільш важливі й менші порівняно з еталонною технологією, а в нижніх квадранти (III і IV) – технології з невеликим значенням цього параметра, тобто технології з меншою важливістю і привабливістю. При цьому для технологій у лівих квадрантах (I і IV) характерне слабе становище організації в їх використанні, а для технологій правих квадрантів (II і III) – сильне. Отже, до I квадранту потрапляють технології, які мають високу важливість і привабливість, тобто є найбільш актуальними для інноваційних проектів, але поточний стан організації у плані використання цих технологій відносно слабкий.

При здійсненні технологічного аудиту організації необхідно постійно інформувати весь персонал про його хід, організовувати відповідні брифінги, наради, інструктажі, семінари, круглі столи тощо, які дозволять виробити найбільш ефективні управлінські рішення.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Сутність поняття «система». Властивості та класифікація систем.
2. Сутність поняття «структура». Типологія структур.
3. Сутність та принципи системного аналізу.
4. Основні компоненти системного аналізу.
5. Методи та процедури системного аналізу.
6. Діагностичні методи аналізу економічних систем.
7. Поняття моделі, її види та етапи побудови.
8. Класифікація та сутність методів моделювання систем.

9. Сутність та роль інноваційних рішень в інноваційній діяльності.
10. Типологія інноваційних рішень
11. Сутність та особливості існуючих методик ухвалення рішень.
12. Етапи прийняття та реалізації інноваційних рішень.
13. Інформаційне забезпечення процесу прийняття інноваційних рішень.
14. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.
15. Контроль реалізації інноваційних рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баєва О. В. Практичні аспекти менеджменту / О. В. Баєва, Н. І. Новальська, В. І. Ангелова. – К. : МАУП, 2006. – 172 с.
2. Бенчмаркінг или трендвотчинг? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://marketing-consultant.com.ua/507>.
3. Бізнес-адміністрування. Магістерський курс / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, д.е.н., проф. С. М. Ілляшенко, к.е.н., доц. І. М. Сотник – Суми : ВТД «Університетська книга», 2007.
4. Воробьев С. Н. Управленческие решения : Учебник для вузов / С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин, К. В. Балдин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 317 с.
5. Дуднік І. М. Вступ до загальної теорії систем / І.М. Дуднік. – К. : Кондор, 2009. – 205 с.
6. Злобина Н. В. Управленческое решение : учебное пособие / Н. В. Злобина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 80 с.
7. Ілляшенко Н. С. Організаційно-економічні засади інноваційного маркетингу промислових підприємств : монографія / Н. С. Ілляшенко. – Суми : Вид-во СумДУ, 2011. – 192 с.
8. Ілляшенко С. М. Економічний ризик / С. М. Ілляшенко. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
9. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком / С. М. Ілляшенко. – Суми : ВТД «Університетська книга» ; К. : Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. – 324 с.
10. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи / С. М. Ілляшенко. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. – 278 с.
11. Ілляшенко Н. С. Трендвотчінг як інструмент визначення стратегічних напрямків розвитку / Н. С. Ілляшенко, А. С. Росохата // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2011. – № 1. – С. 29–35.

12. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А. В. Катренко. – Львів : Новий Світ-2000, 2003. – 424 с.
13. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А. В. Катренко. – Львів : Новий Світ-2000, 2007. – 424 с.
14. Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 728 с.
15. Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. – 615 с.
16. Мельник Л. Г. Экономика информации и информационные системы предприятия / Л. Г. Мельник, С. Н. Ильяшенко, В. А. Касьяненко. – Сумы : ЛТД «Університетська книга», 2004. – 400 с.
17. Менеджмент та маркетинг інновацій / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 616 с.
18. Організація та управління інноваційною діяльністю / За ред. проф. П. Г. Перерви, проф. С. М. Меховича, проф. М. І. Погорелова. – Харків : НТУ «ХП», 2008.
19. Основи стійкого розвитку / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2005.
20. Проблеми управління інноваційним розвитком підприємств у транзитивній економіці : монографія / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2005. – 582 с.
21. Ржевський С. В. Дослідження операцій / С. В. Ржевський, В. М. Александра. – К. : Академвидав, 2006. – 558 с.
22. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навчальний посібник / В. І. Романчиков. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.
23. Савчук Т. О. Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій / Т. О. Савчук, О. В. Смирнова // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 1. – С. 96–101.
24. Системи підтримки прийняття рішень / [Пушкар О. С., Гіковатий В. М., Євсєєв О. С., Потрашкова Л. В.]. – Х. : Інжек, 2006. – 304 с.
25. Смирнов Э. А. Управленческие решения / Э. А. Смирнов. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 264 с.
26. Смирнов Э.А. Управленческие решения / Э. А. Смирнов. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 264 с.
27. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – 1600 с.

28. Социально-экономические проблемы информационного общества / под ред. д.э.н., проф. Л. Г. Мельника. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2005.

29. Трендвотчинг (trendwatching): тренд и его метод работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dninauki.ucoz.ru/publ/katalog_statey/trendvotching_trendwatching_trend_i_ego_metod_raboty/ 1-1-0-76.

30. Фатхутдинов Р. А. Разработка управленческого решения : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 2-е изд., доп. – М. : ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1998. – 272 с.

31. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней. – К. : МАУП, 2005. – 256 с.

32. Шарапов О. Д. Системний аналіз / О. Д. Шарапов, Л. Л. Терехов, С. П. Сіднев. – К. : Вища школа, 1993. – 303 с.

33. Talvinen J. M. Information systems in marketing: Identifying opportunities for new applications / J. M. Talvinen // European Journal of Marketing. – 1995. – Vol. 29, no. 1. – P. 8–26.

Біловодська О. А. Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень / О. А. Біловодська, О. Ф. Грищенко / Управління інноваційною діяльністю: магістерський курс (Інноваційний менеджмент в знаннеорієнтованій економіці): підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга». – С. 138 – 233.