

### Тема 3. Аналіз варіантів і підготовка управлінських рішень

3.1 Сутність технології прийняття рішень. Складові прийняття рішень та етапи

3.2 Моделі прийняття рішень та чинники прийняття рішень

3.3 Аналіз варіантів

3.1 Сутність технології прийняття рішень. Складові прийняття рішень та етапи

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ** є сукупністю знань про способи та засоби проведення певних процесів.

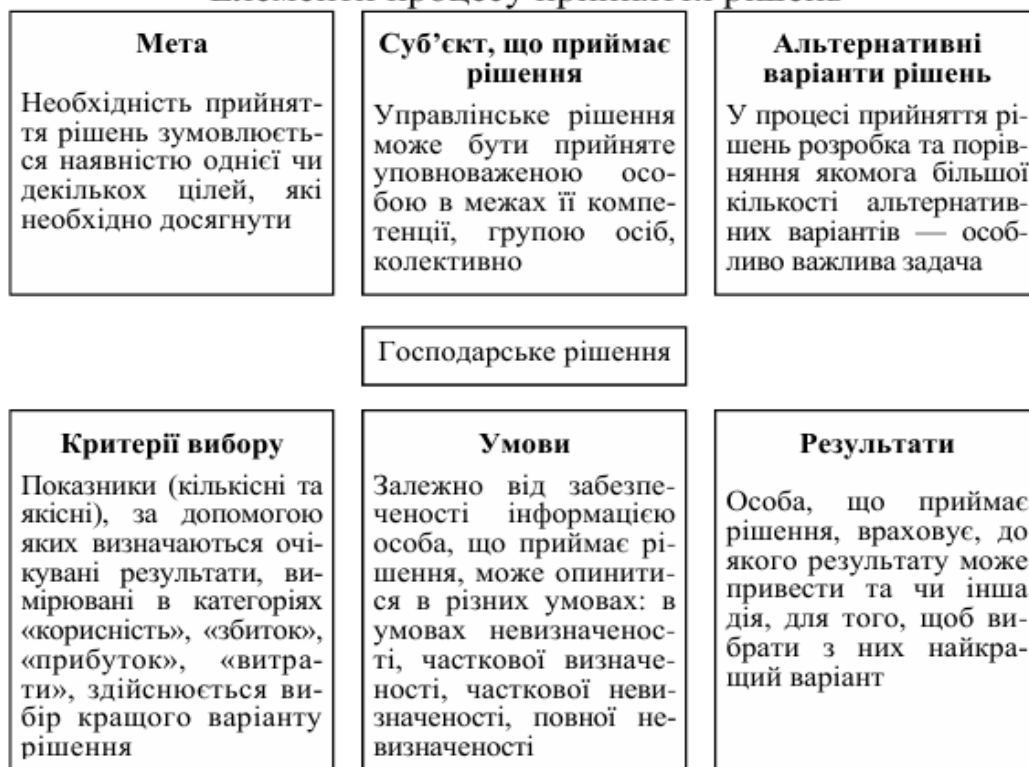
Процес прийняття рішень (ПР) характеризується комплексом «інтегральних» процесів інтелектуальної діяльності керівника й апарата управління, доцільною організацією, науково обґрунтованими технологіями.



Перевага інтуїтивної технології прийняття рішень полягає у швидкості прийняття рішень, а основний недолік – у значній імовірності помилки

Раціональна технологія прийняття рішень має такі етапи. При виявленні проблеми проводиться її діагностування; збір інформації; розробляються можливі варіанти рішень; проводиться їхній прогноз; обирається метод (чи методи), необхідні для обґрунтування рішення і з різних варіантів обирається певне.

#### Елементи процесу прийняття рішень



Основні вимоги до реалізації прийнятого рішення: практичне застосування; економічність (ефект здобувається завдяки реалізації через прийняте рішення); достатня точність, що гарантує відповідність отриманого результату очікуваному; надійність (не допускати значних помилок і не створювати ситуацій з підвищеним ризиком).



Директивний стиль репрезентує метод прийняття рішень, що характеризується незначною терпимістю до двозначності та раціональним способом мислення. Особи з таким стилем мислення діють логічно та ефективно, переважно приймаючи швидкі рішення, зосереджуються на короткому часовому періоді

Для аналітичного стилю прийняття рішень властива висока терпимість до двозначності, доповнена раціональним способом мислення. Особи з таким способом мислення ретельно досліджують численні альтернативні варіанти

Представники концептуального стилю прийняття рішень вивчають довготерміновий аспект й часто шукають рішення творчого характеру

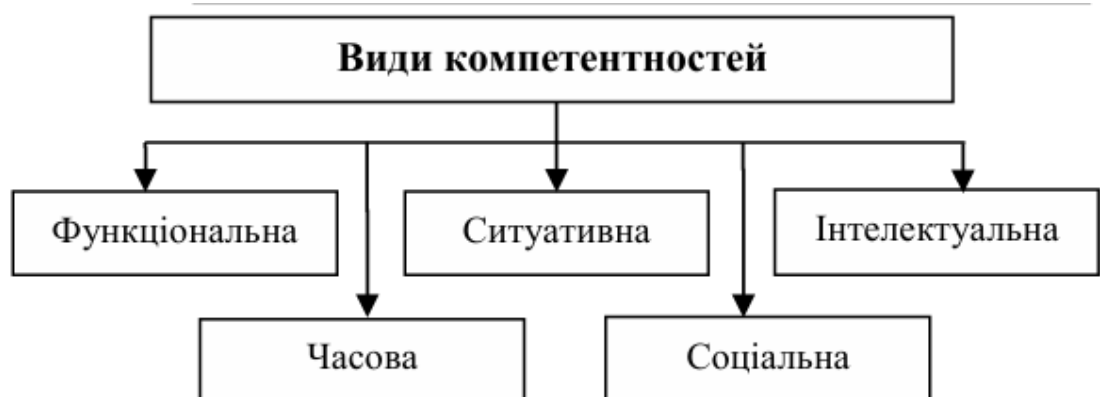
Біхевіористичний стиль свідчить про індивіда, який мислить інтуїтивно, проте відзначається низькою терпимістю.



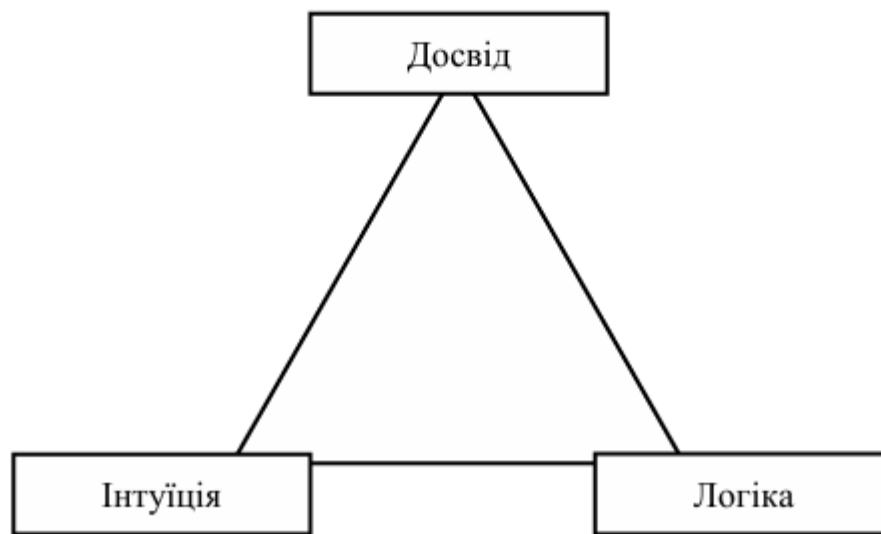
## Етапи та процедури процесу прийняття рішень

| Етапи                                            | Процедури                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Постановка завдання розв'язання проблеми      | 1. Виникнення нової ситуації<br>2. Виявлення проблеми<br>3. Збір необхідної інформації<br>4. Опис проблемної ситуації                        |
| II. Розробка варіантів рішення                   | 5. Формулювання вимог, обмежень<br>6. Збір необхідної інформації<br>7. Розробка можливих варіантів рішення                                   |
| III. Вибір рішення                               | 8. Визначення критеріїв вибору<br>9. Вибір рішень, відповідних критеріям<br>10. Оцінка можливих наслідків<br>11. Вибір кращого рішення       |
| IV. Організація виконання рішення та його оцінка | 12. План реалізації обраного рішення<br>13. Контроль ходу реалізації рішення<br>14. Оцінка розв'язання проблеми та виникнення нової ситуації |

КОМПЕТЕНТНІСТЬ означає наявність у керівника умінь і навичок, що базуються на науково- професійних знаннях, а також особистісних рис, які дозволяють системно мислити та обумовлюють наявність організаторських якостей.



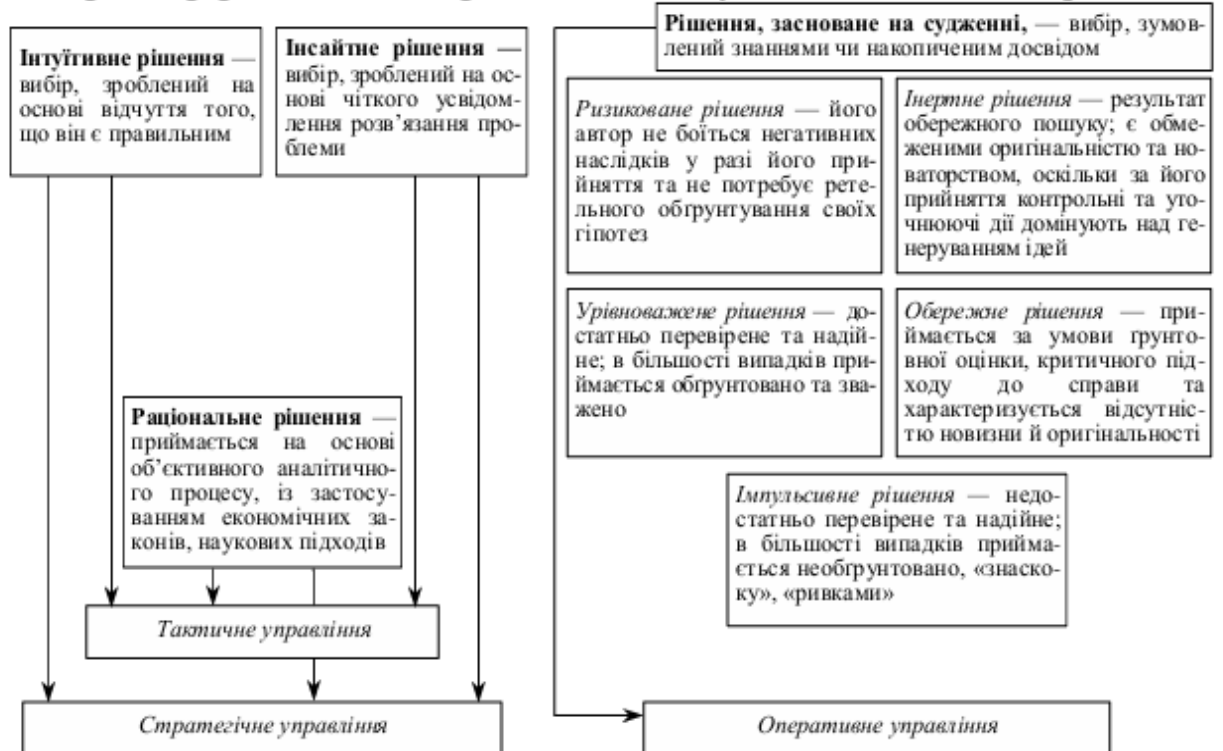
## Трикутник прийняття рішення



## Характер управлінських рішень і їхній зв'язок із тактикою та стратегією управління



## Характер рішень, що приймаються суб'єктами господарювання

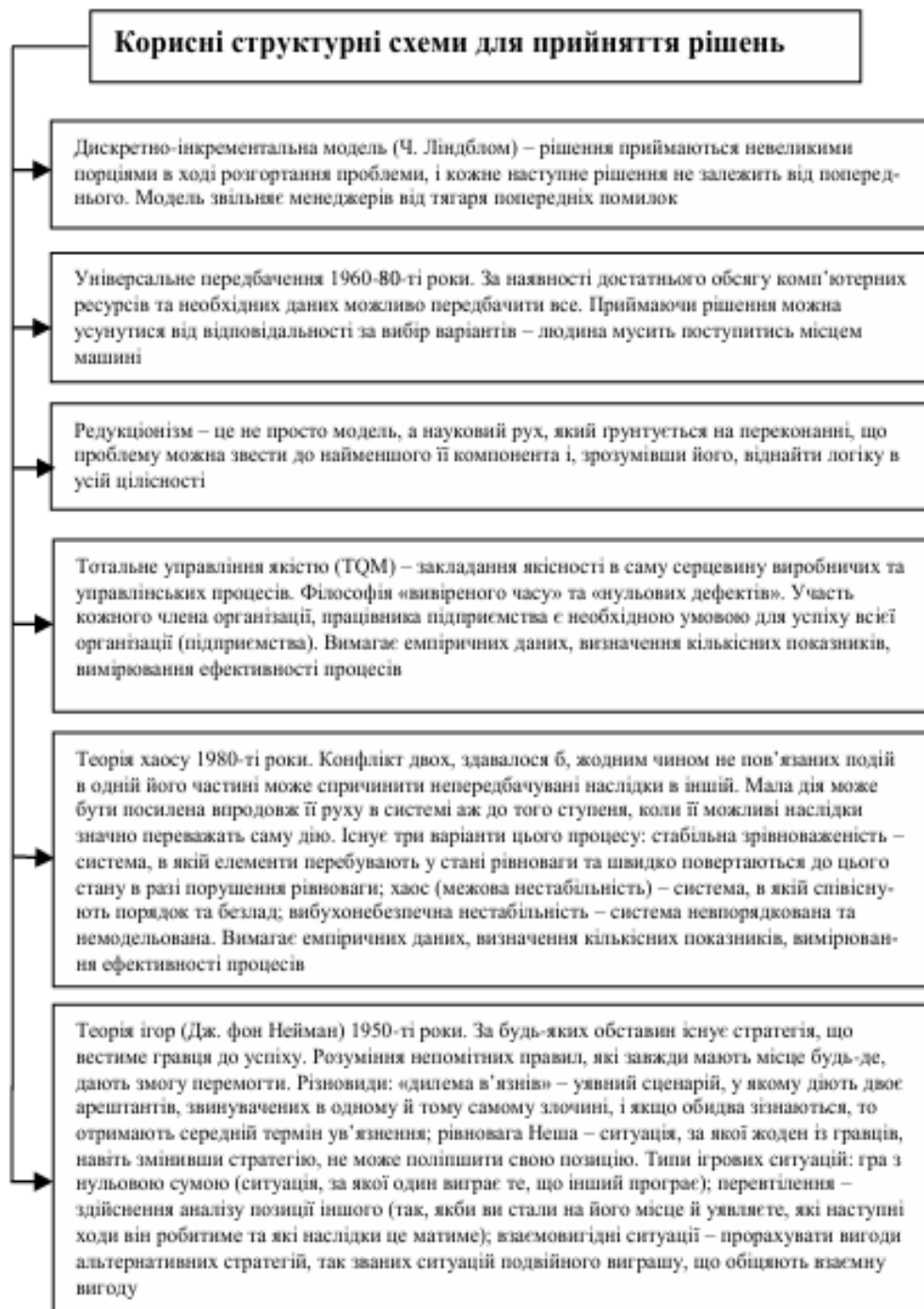


## Корисні структурні схеми для прийняття рішень

**Модель «сміттєвого контейнера» (Дж. Марч)** означає процес зіткнення різноманітних проблем, рішень, завдань. Генеровані невинним потоком завдання, пропозиції щодо їхнього розв'язання потрапляють до «сміттєвого кошика». При цьому буде розглянуто та залучено до фінального висновку лише малу частку запропонованих рішень. За цієї моделі існують комплекти готових очікуваних конкурентних рішень

**Рационально-дедуктивна модель** — найвідоміша модель прийняття рішень. Хоч опосередковано, але передбачає, що у керівника є можливість передбачити наслідки прийнятих рішень. Спонукає особу, що приймає рішення, до виконання певного алгоритму: визначення проблеми; пояснення проблеми на визначення пріоритетних цілей; розробка системи альтернативних цілей, оцінка кожної з альтернатив за відповідною аналітичною методикою, порівняння очікуваних результатів від кожного з можливих рішень та поставлених цілей; вибір рішення, яке найбільше відповідає цілям

**Науковий менеджмент: «тейлоризм» (Ф. Тейлор)** передбачає необхідність щохвилинного розподілу індивідуальних завдань працівників. За допомогою секундоміра складна робота розбивалася на простіші операції, завдяки чому підвищувалась її ефективність. Обчисленням кожного окремого моменту й кожної окремої операції, необхідних для виконання певного завдання, можливо визначити оптимальний час його закінчення. При цьому керівні кадри — фактор обмеження можливості прийняття рішення



Метод ABCD. Спосіб визначення ієрархії завдань та рішень через розміщення їх як А-, В-, С- завдання відповідно до їхньої важливості (А – завдання найбільшої пріоритетності; В – важливі завдання, що мають меншу пріоритетність, але можуть набути її дуже швидко; С – завдання, які рано чи

пізно привернуть увагу, але зараз можуть бути відкладені; D – завдання, що можуть узагалі лишитись невиконаними, їх можна просто відкинути) чи за ступенем терміновості.

Кольорове кодування. Використання кольорових крапок для позначення пріоритетності рішень. Різновид – техніка «робочий набір», що полягає у вживанні чотирьох основних кольорів для класифікації роботи, субординуючи її як «завдання» та «можливості», а також поділяючи її на персональну та спільну. Наприклад, синій колір може стосуватися завдань, які керівник вимагає виконувати чітко, згідно із затвердженим стандартом; жовтим кольором можна позначати завдання, де виконавець несе повну відповідальність за самостійну ініціативу в будь-якому напрямі.



#### Основні моделі прийняття рішень

| Модель                         | Характеристика моделі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Класична («синоптична») модель | Базується на припущенні, що поведінка людини за певних обставин буде логічною та передбачуваною. Вважається, що суб'єкти, які приймають рішення, діятимуть раціонально (завдяки точній інформації вони дійдуть логічного висновку щодо рішення з бажаним результатом).<br>За цієї моделі ефективний процес прийняття рішень складається з таких логічних кроків: визначення проблеми; з'ясування проблеми й окреслення цілей; формування альтернатив; оцінка альтернатив; порівняння прогнозованого результату по кожній альтернативі з цілями; вибір однієї з альтернатив, яка найповніше задовольняє поставлені цілі.<br>Ідея раціонального прийняття рішень має місце в західному менеджменті; вона дуже бажана й передбачувана |
| Поведінкова модель             | За використання цієї моделі:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• особа, що приймає рішення, не має повної інформації стосовно ситуації прийняття рішень та щодо всіх можливих альтернатив;</li> <li>• особа, що приймає рішення, не здатна або не схильна передбачити наслідки реалізації кожної можливої альтернативи.</li> </ul> Враховуючи ці характеристики, Г. Саймон сформулював два ключових поняття поведінкової моделі:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• поняття «обмеженої раціональності» (завжди існує рішення, краще за прийняте);</li> <li>• поняття «досягнення задоволеності» (намагання досягти оптимального рішення)</li> </ul>                                                               |
| Ірраціональна модель           | Ґрунтується на передбаченні, що рішення приймаються ще до того, як досліджуються альтернативи. Ірраціональна модель найчастіше застосовується:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• для прийняття принципово нових, незвичайних рішень;</li> <li>• для розв'язання проблем в умовах дефіциту часу;</li> <li>• коли менеджер або група менеджерів мають достатню владу, щоб нав'язати своє рішення</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



Відносна значущість рішення визначається через такі критерії, як: кількість осіб, які зазнають впливу цього рішення; кількість витрачених коштів і ступінь впливу рішення на зміну прибутковості підприємства; час, що керівники витрачають на обґрунтування та реалізацію рішення.

Коли тиск часу значний, то керівники можуть не одержати повну інформацію чи розглянути необхідну кількість альтернатив.

Поняття «середовище» включає: стан фірми в майбутньому; її місце в загальній системі управління; економічне оточення й умови діяльності; навколишнє природне середовище. Практика прийняття рішень характеризується сукупністю умов і обставин (ситуацій), що створюють ті чи інші відносини, ситуації, склад у системі обґрунтування рішень.



Рішення приймаються в умовах визначеності, коли керівник досить точно може оцінити результати кожного альтернативного варіанту рішення.

Рішення, що приймаються в умовах ризику, – рішення з відомою ймовірністю отримання кожного з результатів або наслідків (наприклад, рішення, що приймаються через прогнози аналізу ринку).

Підготовка УР неможлива без вивчення ситуації, в якій знаходиться система, і умов зовнішнього середовища. Інформація про ситуацію повинна бути достовірною і повною (надлишок інформації виключається, оскільки виникає проблема її добору).

Прийняття рішень здійснюють на основі моделювання станів системи і її рухів на базі отриманої інформації, її перевірки і оцінки. За наявності проблемної ситуації починається процес розробки необхідного УР.

Розгляд виниклих проблем у строгій логічній послідовності дає змогу плідно об'єднати формальні й евристичні методи для досягнення високої якості обґрунтування УР.

Процес підготовки і вибору альтернативи рішення реалізується шляхом ітеративного (повторюваного) наближення до необхідних результатів і містить

ряд етапів [6,15]:

- виявлення та аналіз проблемних ситуацій (проводиться аналіз вхідної інформації про стан об'єкта дослідження зовнішнього середовища, визначається місце і роль аналізованих об'єктів і об'єктів більш високого порядку, здійснюється структуризація і ранжирування проблем);
- формування цілей (встановлюють цілі визначення кардинальних проблем. Використовують способи завдання цілей: від простого переліку до побудови графа цілей з характеристикою пріоритетів);
- виявлення всіх можливих альтернатив (визначається найбільша сукупність варіантів досягнення цілей);
- вибір допустимих альтернатив (виявлені альтернативи пропускаються через фільтр різних обмежень: ресурсних, юридичних, соціально-етичних і ін.);
- попередній вибір кращої альтернативи (можливе виділення однієї або декількох альтернатив, що передаються ОПР для розгляду).

Процес підготовки і вибору альтернативи рішення продовжує процес прийняття рішення, який також складається з етапів:

- оцінка альтернативи ОПР (ОПР робить висновок щодо альтернатив, їх судження є кінцевим і скоріше єдиним результатом. Можуть бути враховані дані, що не використані системними аналітиками);
- експериментальна перевірка альтернатив (проводиться, коли ОПР ускладнюються у виборі альтернатив. В економічній діяльності не проводиться);
- вибір єдиного рішення – закінчує безпосередньо процес прийняття рішення і починається реалізація рішення з встановленням виконавців, строків, забезпечення проведення відповідних робіт та їх контролю з кінцевою оцінкою та узагальненням досвіду щодо УР.

Комплекс дій з підготовки варіантів рішення включає насамперед розробку моделі (варіантів) аналізу. При цьому треба з'ясувати, чи немає готової моделі в матеріалах раніше прийнятих рішень в аналогічних чи подібних ситуаціях. (Під моделлю розуміється відображення досліджуваного об'єкта чи процесу в спрощеному вигляді).

Залежно від характеру проблеми модель може бути простою (елементарною) чи складною. Прості моделі рішень найчастіше є стандартними, складні, залежно від ступеня формалізації, можуть бути частково чи повністю програмованими. З проблем керування виробництвом за цілком формалізованими моделями чітко визначаються цільова функція та критерії рішення, будуються економіко - математичні моделі – математичний опис економічного процесу чи об'єкта. Важлива властивість цих моделей – застосовність до рівних, на перший погляд несхожих ситуацій. Однак перед працівниками апарата управління найчастіше виникають проблеми частково формалізовані, з недостатнім інформаційним забезпеченням, що вимагають врахування безлічі різних факторів. Для побудови моделей рішення в таких випадках необхідно використовувати евристичні методи, що дозволяють більш повно охарактеризувати ситуацію з метою вибору кращого варіанта вирішення задачі.

В обстановці, коли визначене рішення є єдино можливим, проблеми вибору не існує. Однак така ситуація трапляється рідко, бо суб'єкт

господарювання існує в середовищі, де мають вплив як зовнішні, так і внутрішні чинники, тому варіанти визначеного управлінського рішення чи альтернативи можливі практично в кожній ситуації.

За критерії вибору кращих варіантів приймаються показники, за допомогою яких визначаються очікувані результати, вимірювані в категоріях „корисність”, „збиток”, „прибуток”, „витрати” і т.д. Ці критерії визначають ефективність використання ресурсів при досягненні мети системи і можуть бути як кількісні, так і якісні.

Оптимальний чи раціональний варіант дій можна вибрати такими способами: за аналогією, ранжируванням вимог до рішення, побудовою математичної моделі дій і використанням різних критеріїв, інтуїтивно на основі евристичного алгоритму.

Вибір за аналогією робиться на основі існування в пам'яті серед ряду раніше успішно вирішених проблем повного чи часткового аналога виниклої в даний момент проблеми. Коли аналог знайдено, приймається рішення, яке цілком чи з деякими виправленнями й уточненнями співпадає з раніше прийнятим. Цей спосіб вимагає наявності практичного досвіду чи проведення ділових ігор.

Ранжирування вимог до рішення може застосовуватися при наявності невеликої кількості варіантів. Вибір здійснюється перевіркою варіантів на відповідність їхнім визначеним вимогам. Після того як вимоги проранговані, всі можливі варіанти дій перевіряються на відповідність першій, найважливішій вимозі. Варіанти, що їй не відповідають, далі не розглядаються і виключаються. Потім інші варіанти перевіряються за другою по важливості вимогою, і знову частина можливих варіантів виключається і т.д. В остаточному підсумку залишається тільки один чи кілька варіантів, вибір з яких зробити простіше.

Побудовою математичної моделі можна зняти проблему, досить визначену (можливих варіантів дій багато і є прийнятний критерій для їхньої оцінки). Спосіб базується на математичному описі чи формалізації (у символах і знаках) того чи іншого процесу досягнення організацією цілей. Математична модель повинна враховувати всі параметри й особливості кожного з порівнюваних варіантів, дозволяти знаходити числові значення характеристики вирішення задач, тобто масштабності, успішності, результативності, оптимальності й ефективності дій.

В обґрунтуванні рішення доводиться враховувати не один, а кілька критеріїв. Багатокритеріальні задачі можна об'єднати в такі умовні групи:

- зведення множини критеріїв до одного шляхом введення вагових коефіцієнтів для кожного критерію (більш важливий одержує більшу вагу);
- мінімізація максимальних відхилень від найкращих значень серед усіх критеріїв;
- оптимізація одного критерію (з якоїсь причини визнаного найбільш важливим), а решта критеріїв виступають в ролі додаткових обмежень;
- упорядкування (ранжирування) множини критеріїв і послідовна оптимізація за ними.

Вибір оптимального варіанта - складне багатокритеріальне завдання внаслідок труднощів врахування впливу різних факторів, неповноти, випадковості, протиріч вихідних даних. Вибір оптимального варіанта

спрощується, якщо попередні етапи ПР були проведені якісно. У противному разі вибір варіанта буде необґрунтованим.

Сприйняття і точки зору особистості індивідуальні і часом протилежні в одній і тій же життєвій ситуації. Кожна людина на ту саму ситуацію може реагувати по-різному і приймати суб'єктивні рішення, що іноді не відповідають дійсності.

Для вибору альтернативної стратегії (рішення) з найбільш оптимальними показниками (результатами) використовують різні правила і критерії. Розглянемо деякі з них.

### ***Правило максімін (критерій Ваальда)***

Той, хто приймає рішення, в цьому разі мінімально готовий до ризику, припускаючи максимум негативного розвитку стану зовнішнього середовища і з огляду на найменш сприятливий розвиток для кожної альтернативи. Зовнішнє середовище в даному випадку оцінюються як ворог у „ грі двох осіб при нульовій сумі” [15].

За цим критерієм ОПР вибирають стратегію, що гарантує максимальне значення найбільш поганого виграшу (стратегія фаталізму, критерій максіміну).

У кожному рядку матриці (табл.4.2) фіксують альтернативи з мінімальним значенням вартості капіталу і з відзначених мінімальних вибирають максимальне. Альтернативі  $a^*$  з максимальним значенням з усіх мінімальних надається пріоритет. У матриці наведено приклад значень вартості капіталу ( $KP_{ji}$ ) чотирьох альтернатив  $a_j$ . ( $j = 1, 2, \dots, 5$ ).

Вибір здійснюється з використанням табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Матриця значень вартості

| a              | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | min         |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| a <sub>1</sub> | 190            | 130            | 120            | 140            | 135            | 120         |
| a <sub>2</sub> | 170            | 145            | 130            | 125            | 155            | <b>125*</b> |
| a <sub>3</sub> | 120            | 100            | 80             | 110            | 120            | 80          |
| a <sub>4</sub> | 90             | 10             | 70             | 60             | 80             | 10          |

**Примітка.** Тут і далі зірочка відповідає мінімальним (максимальним) значенням альтернативи.

Максимумом мінімальних значень є вартість капіталу другої альтернативи при найменш сприятливому стані зовнішнього середовища для цієї альтернативи. Отже, керуючись правилом Ваальда, варто вибрати другу альтернативу.

### ***Правило максімакс***

Відповідно до цього правила вибирають альтернативу з найвищим  $KP_{ji}$ . При цьому ЛПР не враховує при ПР ризику від несприятливої зміни навколишнього середовища. Альтернативу знаходять за формулою

$$a = \{a_j \max_j KP_{ji}\}. \quad (4.1)$$

Використовуючи дані табл. 4.2, маємо  $a_1 = 190^*$ ;  $a_2 = 170$ ;  $a_3 = 120$ ;  $a_4 = 90$ .

Використовуючи це правило, визначаємо максимальні значення для кожного рядка і вибираємо найбільше з них. У цьому випадку альтернатива

$a_1$  вважається оптимальною ( $a^* = a_1$ ).

Загальний недолік правил максімакс і максімін - використання тільки одного варіанта розвитку ситуації для кожної альтернативи при ПР.

### ***Правило мінімакс (критерій Севіджа).***

На відміну від максіміна мінімакс орієнтований на мінімізацію не стільки втрат, скільки жалів із приводу упущеного прибутку.

У ситуації невизначеності цим критерієм можна користуватися при впевненості, що випадковий збиток не приведе фірму до повного краху. Як правило, цей стан характеризується фінансовою стійкістю фірми.

Критерій Севіджа розраховують за формулою

$$\min \max K = \min_i [\max_j (\max_i X_{ij} - X_{ij})], \quad (4.2)$$

де  $\max_i, \max_j$  - пошук максимуму перебором відповідно стовпців і рядків.

Розрахунок мінімаксу складається з чотирьох етапів:

1. Знаходять кращий результат кожної графі окремо, тобто максимум  $X_{ij}$  - (реакції ринку). Такими відносно табл. 4.2 (по вертикалі) будуть 190, 145, 130, 140, 155. Ми вибрали максимумами, одержувані у випадку точного передбачення реакції ринку.

Таблиця 4.3 - Матриця відхилень

| a              | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | $\max_i$ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| a <sub>1</sub> | 0              | 15             | 10             | 0              | 20             | 20       |
| a <sub>2</sub> | 20             | 0              | 0              | 15             | 0              | 20       |
| a <sub>3</sub> | 70             | 45             | 50             | 30             | 35             | 70       |
| a <sub>4</sub> | 100            | 135            | 60             | 80             | 75             | 100      |

2. Визначають відхилення від кращого результату кожної окремої графі, тобто  $\max_i X_i - X_{ij} = X_{ij}$ . Отримані результати утворюють матрицю відхилень (жалів) (табл. 4.3), тому що її елементи - це недоотриманий прибуток від невдало прийнятих рішень, допущених через помилкову оцінку можливості реакції ринку.

Виходячи з результатів розрахунків (див. табл. 4.3), кращими альтернативами будуть  $a_1$  і  $a_2$ .

3. Для кожного рядка матриці жалів знаходимо максимальне значення. Отримані максимальні значення жалів рівні 20, 20, 70, 100.

4. Вибираємо рішення, при якому максимальний жаль буде менше інших. У даному прикладі це перший і другий рядки, що відповідає вибору альтернатив  $a_1$  і  $a_2$ .

Оскільки розрахунки за правилами максімін, максімакс, мінімакс указують на перший рядок, доцільно вибрати альтернативу  $a_1$ .

### ***Правило Гурвиця***

Відповідно до цього правила максімакс і максімін сполучаються зв'язуванням максимуму мінімальних значень альтернатив. Це правило ще називають правилом оптимізму – песимізму. Оптимальну альтернативу можна розрахувати за формулою:

$$a^* = \{a_j \max [(1 - a) \min_i K\Pi_{ij} + \max_i K\Pi_{ij}]\}, \quad (4.3)$$

де  $a$  - коефіцієнт оптимізму,  $a = 1 \dots 0$  ( $X = K\Pi$ , при  $a = 1$  альтернатива вибирається за правилом максімакс, при  $a = 0$  - за правилом максімін).

Якщо, з огляду на страх ризику, задати  $a = 0,3$ , то табл. 4.1 прийме вигляд табл. 4.4.

Таблиця 4.4 - Матриця відхилень

| a              | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | (1-0,3)min KΠ ij | 0,3 тах KΠ ij | (1-0,3)minKΠij+0,3тах KΠ ij |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| a <sub>1</sub> | 190            | 130            | 120            | 140            | 135            | 84               | 57            | 141                         |
| a <sub>2</sub> | 170            | 145            | 130            | 125            | 155            | 91               | 51            | <b>142*</b>                 |
| a <sub>3</sub> | 120            | 100            | 80             | 110            | 120            | 56               | 36            | 92                          |
| a <sub>4</sub> | 90             | 10             | 70             | 60             | 80             | 7                | 27            | 34                          |

Відповідно до правила Гурвиця, остання графа містить значення цільової величини, одержуваної при  $\alpha = 0,3$ .

Найбільше значення цільової величини має альтернатива  $a_2$ .

Застосовуючи правило Гурвиця, враховують більш істотну інформацію, ніж при використанні правил максімін і максімакс.

### ***Правило Бейеса***

Якщо імовірність  $P_i$  можливих станів зовнішнього середовища відома, використовується правило Бейеса. Критерієм вибору (К) слугує значення математичного чекання (МЧ) альтернативи  $j$ .

Критерій розраховують за формулою

$$K = \max \text{МЧ}(X_{ij}). \quad (4.4)$$

Математичне чекання є середнім значенням випадкової величини  $i$  визначається за формулою

$$\text{МЧ}(X_{ij}) = \sum X_{ij} P_i, \quad (4.5)$$

де  $X_{ij}$  – альтернатива, що відповідає  $i$ -му стану середовища,  $P_i$  – імовірність  $i$ -го стану середовища.

Значення МЧ розраховують множенням вартості капіталу альтернативи  $j$  при стані оточуючого середовища  $S_i$  на відповідні значення імовірності настання даного стану і наступного приведення одержаних похідних до загальної для кожної альтернативи суми. Оптимальну альтернативу знаходять за формулою

$$a^* = \{a_j \max_j \sum_{i=1}^n \text{КП}_{ij} \times P_{ij}\} \quad (4.6)$$

### ***Критерій Бернуллі***

За обґрунтуванням Бернуллі, можлива заміна значень  $M$  і моментів ризику цільових функцій (наприклад, капіталу) на очікувану корисність (вигоду). Виходять з того, що ОПР може оцінити вигоду різноманітних альтернатив і вибрати максимум „морального чекання” (МЧ) за формулою

$$\text{МЧ} = \sum_{i=1}^n f(\text{КП}_i) P_i \quad (4.7)$$

де  $f(\text{КП}_i)$  – дегресивно зростаюча функція корисності,  $\text{КП}_i$  – вартість капіталу при  $i$  – тому стані,  $P_i$  – імовірність  $i$ -го стану зовнішнього середовища.

### ***Критерій Лапласа***

Якщо ми не володіємо апіорною інформацією щодо імовірностей можливих станів природи, то можна вважати їх однаково імовірними. Тоді вибираємо стратегію, що забезпечить нам вигравш, тобто оптимальним вважається рішення, якому відповідає найбільша сума:

$$K = \max \sum X_{ij}. \quad (4.8)$$

### ***Метод „ вартість-ефективність ”***

– враховує три етапи: побудова моделі ефективності, побудова моделі вартості, синтез вартості й ефективності. За їх допомогою визначається, наприклад, кількість випущеної продукції за вартістю.

Модель вартості – залежність загальної вартості продукції, що виробляється від її кількості.

Модель ефективності - залежність можливості реалізації продукції від її кількості. Моделі будують на базі фактичних даних, надійного статистичного матеріалу. Однак вихідні параметри цих моделей не об'єднуються шляхом заданої залежності. Інколи використовується думка керівника, який встановлює граничне значення вартості, необхідні значення ефективності.