

УДК 303.732.4

Томчук О.Ф., к.е.н., доцент (E-mail: olenatomchuk@ Rambler.ru) ©
Вінницький національний аграрний університет

МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ І СПОСОБИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИРІШЕННІ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОБЛЕМ

У статті розглянуто роль системного аналізу при вирішенні управлінських проблем.

Ключові слова: системний аналіз, прийоми, способи, управління, модель.

Постановка проблеми. Системний аналіз є найбільш конструктивним із прикладних напрямів системних досліджень. Він орієнтує управлінця не тільки на облік певних закономірностей функціонування і розвитку складних систем, але і обов'язково на розробку методики організації процесу прийняття рішення, в якій виділяють етапи, визначається їх послідовність і пропонуються різні підходи і методи виконання цих етапів в конкретних умовах. Ці методики допомагають залучити спеціалістів різних галузей знань, забезпечити взаємодію і взаєморозуміння між ними, тобто організувати процес колективного прийняття рішення.

Системний аналіз виник не як результат наукових досліджень чи відкриття відомих вчених. Складність явищ суспільного життя, комплексність проблем, які виникають перед управлінням, сприяє пошуку шляхів вирішення комплексних задач. Системний аналіз є саме тим інструментом, який допомагає управлінню в науковому обґрунтуванні рішень, пов'язаних із складними проблемами, тобто він є об'єктивною необхідністю.

Системний аналіз - це методологія дослідження системи з метою визначення найбільш ефективних методів управління ними. При цьому під системою слід розуміти сукупність взаємопов'язаних елементів і процесів, що змінюються у часі.

Системний аналіз є наслідком дії принципів системного підходу до управління.

Аналіз останніх досліджень. Системний аналіз не ототожнюється із прийняттям рішень, основний наголос в ньому ставиться на вивченні складних об'єктів, в результаті чого досягається вибір різних варіантів можливих вирішень за допомогою системного аналізу. Підприємство – складна система, яка характеризується взаємодією п'яти основних систем: технічної, технологічної, організаційної, соціальної та економічної. Над цим питанням працювало багато як закордонних вчених-економістів — Р. Маглін, Э. Квейд, Д. Кліланд, Ст. Оптнер, А.Д. Шеремет, так і вітчизняних дослідників — В.Д. Дербенцев, О.В. Олійник, В.К. Савчук, Д.Є. Семьонов, Т.В. Шахрайчук, О.Д.

Шарапов та інші. Однак, не зважаючи на постійний інтерес до цієї проблеми з боку науковців, цілий ряд питань залишається невирішеним і дискусійним.

Мета роботи. Визначити сутність методів і прийомів при проведенні системного аналізу.

Виклад основного матеріалу.

В деяких роботах вітчизняних та зарубіжних авторів проведення системного аналізу вважається можливим лише за умови застосування комп'ютерних технологій, за допомогою яких можна швидше проводити окремі етапи аналізу [1,5].

Проте, застосування обчислювальної техніки ні в якій мірі не є альтернативою інтуїтивному аналізу, не конкурує з ним, а лише доповнює останній. Інтуїція має найважливіше значення при плануванні аналітичної роботи. Лише в окремих випадках результати кількісного аналізу можуть слугувати основою для прийняття рішення; ці результати, як правило, повинні бути підкріплені логічними роздумами.

На нашу думку, особливостями системного аналізу при вирішенні завдань управління є:

- 1) глибоке вивчення всіх аспектів управління, системний аналіз;
- 2) діагностичний підхід, сутність якого полягає у виявленні найбільш чутливих точок, що визначають розвиток системи та потребують першочергового аналізу. При вирішенні управлінських проблем аналітик, виходячи з системного уявлення про об'єкт, вирізняє важливіші симптоми змін у функціонуванні об'єкта, які пізніше піддає поглибленому вивченню. При такому підході значно знижується трудомісткість аналізу та скорочуються строки його проведення;

- 3) використання економіко-математичних методів, хоча ці методи не достатні для системного вирішення проблем, тому що економічно-математичні моделі не можуть вичерпно описати явища реальних економічних процесів.

При використанні економіко-математичних методів необхідно намагатися, щоб кожна модель містила економічну сутність та правильно застосовувалась в певних умовах. Неправильний вибір економіко-математичних моделей може привести до небажаних наслідків. Зловживання математичними поняттями та методами без глибокого знання змістовної сторони питання зазвичай створює лише видимість знання. Використання помилкових моделей може не тільки не наблизити до істини, але й, навпаки, привести до суттєвих помилок;

- 4) використання досвіду та інтуїції аналітика поряд з економіко-математичним моделюванням, електронно-обчислювальною технікою, дозволить досягнути всю сукупність проблем з врахуванням всіх аспектів управління.

Кіндрацька Г.І. та Білик М.С. вважають, що при дослідженні управлінських проблем весь процес є органічним поєднанням формалізованих процедур аналізу з евристичним підходом та інтуїтивним судженням [2].

Отже, системний аналіз створює додаткові можливості для наукового обґрунтування варіантів складних управлінських рішень. В першу чергу він

може бути використаний для вирішення значних проблем, в числі яких слід назвати прогнозування та довгострокове планування.

Системний аналіз та його елементи отримують все більш широке застосування, окрім використання його для вирішення перспективних проблем управління.

Важливою особливістю використання системного аналізу є те, що він ніколи не може бути вичерпним, а тому дуже важливо визначити момент, після якого слід скористатися отриманими результатами аналізу та приймати рішення.

Системний аналіз є важливим інструментом для наукового обґрунтування вирішень складних управлінських проблем. Застосування його при обґрунтуванні важливих рішень дозволяє досягати найбільшого ефекту при використанні обмежених ресурсів. Важливо при цьому тільки пам'ятати всі ті обмеження системного аналізу і можливі помилки, які можуть бути допущені при його застосуванні.

При вирішенні управлінських проблем застосовуються різні методи та прийоми аналізу [3]. В таблиці 1 ми подали перелік основних методів та прийомів системного аналізу, а також вказали можливості їх застосування залежно від форм вивчення взаємозв'язків в системі.

Таблиця 1

Методичні прийоми системного аналізу проблем управління

| № g/n | Методичні прийоми | Характер аналізу взаємозв'язків | |
|----------|---|---------------------------------|------------------|
| | | Одно-аспектний | Багато-аспектний |
| 1 | Декомпозиція системи | X | X |
| 2 | Діагностика системи | X | X |
| 3 | Статистичні методи дослідження системи | X | X |
| 4 | Метод «перехресних» порівнянь | X | X |
| 5 | Евристичні методи | X | X |
| 6 | Експертні оцінки | X | X |
| 7 | Імітаційне моделювання | - | X |
| 8 | Економічний аналіз діяльності підприємств | X | X |
| 9 | Аналіз витрат та ефективності | X | - |
| 10 | Економіко-математичні моделі | X | X |
| 11 | Аналіз чуттєвості рішень до різних факторів | X | X |
| 12 | Агрегація змінних у комплексні фактори | - | X |

Джерело: власні розробки автора

В таблиці знаком «х» відмічено переважне застосування методу у певній формі аналізу взаємозв'язків.

Наведений в таблиці перелік методичних прийомів є достатньо неоднорідним за своїм складом (як за обсягом виконуваних операцій, так і за ступенем їх розробленості). Так, наприклад, економіко-математичне моделювання є набором ряду методів, які створюють цілу наукову дисципліну,

а експертні оцінки - одиничний метод, який застосовується для специфічного кола завдань; економічний аналіз діяльності підприємства розробляється протягом кількох десятиріч, а діагностика системи знаходиться на початковій стадії розробки. Тому і ступінь деталізації опису методів і прийомів залежить від перерахованих обставин.

Наведемо коротку характеристику цих методів та прийомів.

Декомпозиція системи - розчленування системи, яка вивчається, на складові частини. В свою чергу, останні розчленовується на частини, які в нього входять, аж до елементів, які можна вважати первинними. Декомпозиція, чи спрощення, системи необхідна для виконання другої стадії системного аналізу - виявлення взаємозв'язку елементів даної системи. Ступінь розчленування системи та її деталізація залежать в кожному окремому випадку від встановлених цілей, які витікають з характеру даної проблеми.

При декомпозиції системи необхідно пам'ятати про найважливішу властивість системи - цілісність, яка визначає характеристику системи. При декомпозиції системи слід враховувати зміни характеристик підсистем та елементів з тим, щоб не викривити загальну характеристику системи.

Декомпозиція системи застосовується і на стадії безпосереднього аналізу. До неї вдаються за умови виникнення багатомірної задачі.

Діагностика системи - спосіб виявлення найбільш чутливих точок системи, шляхом виключення мало суттєвих та зосередження уваги на важливих аспектах проблеми. Такий підхід може здійснюватися в двох напрямках:

1) діагностика об'єкту. В схемі процесу системного аналізу управлінських проблем діагностика системи відокремлена в самостійний блок, як одна з операцій процесу. Ця операція необхідна при аналізі будь-якої проблеми для концентрації уваги на суттєвих елементах та процесах і скорочення таким чином трудомісткості робіт з підготовки проекту управлінського рішення;

2) попереднє вивчення об'єкту. Найбільш чітко цей напрям проявляється в передпроектному обстеженні об'єкту при створенні повне інформаційно-системне управління підприємством.

Статистичні методи дослідження системи - комплекс прийомів, які застосовуються для обробки великої сукупності суцільного та вибіркового спостереження. Статистичні методи є досить корисними на стадії діагностики системи для вивчення структури та взаємозв'язку явищ та процесів, підсистем та елементів.

При використанні *статистичних методів* процес постановки задачі частково замінюється статистичними дослідженнями. Але для отримання статистичних закономірностей потребують великі витрати часу.

Методи статистичного аналізу є досить різноманітними (середні та відносні величини; варіації ознак (середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації та амплітуда коливань), динамічні ряди тощо).

Особливо важливу роль для виявлення статистичного взаємозв'язку між досліджуваними елементами та підсистемами відіграє кореляційний аналіз. Він

застосовується для вивчення взаємозв'язку там, де відсутня пряма функціональна залежність (таке становище є характерним практично для всіх управлінських проблем). При дослідженні взаємозв'язку між двома ознаками застосовується проста (парна) кореляція; для вивчення взаємозв'язків між сукупністю багатьох факторів застосовується множинна кореляція.

Метод «перехресних» порівнянь - співставлення даних за різними об'єктами для виявлення найбільш важливих тенденцій. Порівняння широко застосовується при аналізі різних показників. Вони дозволяють виявляти зміни в динаміці показників одного об'єкту, відхилення за однаковий період чи на одну й ту саму дату показників даного об'єкту від інших аналогічних об'єктів, відмінності в однакових за змістом показниках з різними функціональними призначеннями: планові, звітні, попереднього періоду, середні за сукупністю об'єктів, що вивчається тощо.

Евристичні методи - методи генерації варіантів вирішення проблеми, отримання нових знань, які базуються на використанні досвіду, інтуїції фахівця і його творчого мислення як сукупності властивих людині механізмів вирішення творчих завдань.

За допомогою евристичних методів вивчають загальні закономірності процесів вирішення різних проблем, які виникають перед людиною. Евристичні методи застосовуються у випадках, коли на основі реальних умов чи минулого досвіду не можна знайти спосіб вирішення проблеми, яка виникає. За цих умов виникає необхідність розробки нової стратегії пошуку вирішення.

Основні умови застосування евристичних прийомів ми навели на рис. 1.

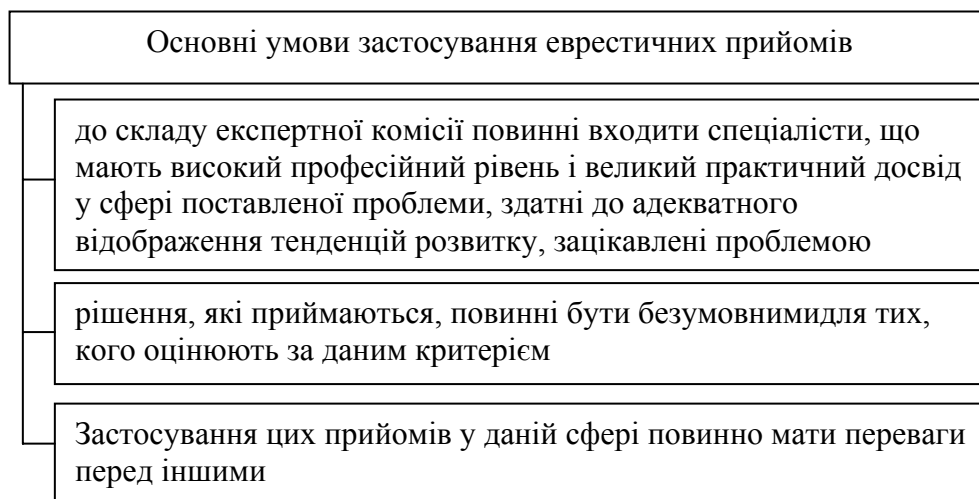


Рис. 1. Основні умови застосування евристичних прийомів

Евристичні прийоми класифікують за двома ознаками:

- за наявністю або відсутністю алгоритму творчого мислення: прийоми маловпорядкованого пошуку, впорядкованого пошуку рішень і комбіновані;
- за характером застосування: індивідуальні та колективні.

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

Прикладами колективних прийомів є: прийом мозкового штурму, прийом «635», прийом синектики, прийом колективного блокнота, прийом комісій, метаплан, «за і проти» тощо.

Експертні оцінки - способи прогнозування та оцінки майбутніх результатів дій на основі передбачень спеціалістів та спеціалізованої обробки цих даних. Даний спосіб застосовується в ряді випадків для комплексної оцінки поточної діяльності системи, що аналізується, а також для оцінки вже розробленого варіанту дій. Таким чином, експертні оцінки застосовуються на стадії встановлення цілей вирішення проблеми, в ході обговорення варіантів вирішення, складання висновку за прийнятим варіантом і в ході прийняття рішень. Експертні оцінки необхідні в ситуаціях, в яких вплив різних факторів не може бути виражений кількісно або ж спостерігається поєднання кількісних факторів із якісними. Прикладом такої ситуації може бути вибір варіанту технологічної лінії. Економічна оцінка кожного варіанту може бути здійснена з врахуванням розміру капіталовкладень, експлуатаційних витрат тощо. Але при цьому в розрахунок повинні бути прийняті і соціально психологічні фактори, пов'язані із зміною умов роботи, які не отримують кількісної оцінки та можуть бути враховані експертним шляхом.

Оцінки, пов'язані з великими проблемами зазвичай здійснюються групою експертів.

Іноді для оцінки обраного варіанту вирішення проблеми чи для рекомендації можливого варіанту доцільно залучити стороннього спеціаліста-експерта, оскільки у нього більша об'єктивність в підході до проблеми, він швидше бачить ті недоліки, з якими змирилися працівники; до рекомендацій зовнішнього консультанта співробітники відносяться більш терпимо. Подальший розвиток експертних оцінок дозволить вдосконалювати системний аналіз управлінських проблем і поточний аналіз діяльності об'єктів [4].

Імітаційне моделювання - дослідження із застосуванням комп'ютерних технологій взаємозв'язків, явищ та процесів в умовах невизначеності. В програмах створюється модель процесу чи явища, що вивчаються, на вхід подаються імпульси, а на виході досліджуються результати. Шляхом зміни вхідних сигналів та вивчення вихідних визначаються залежності, які характеризують процеси та явища.

Імітаційне моделювання може бути використане для попереднього вивчення моделей майбутніх машин, виробничих систем, технологічних процесів тощо.

Економічний аналіз діяльності підприємства - застосовується як комплекс різних традиційних методів та прийомів для вивчення економічних показників діяльності підприємств різних галузей економіки [2].

Найбільш широко в системному аналізі застосовується перспективний аналіз. При проведенні аналізу використовуються різні прийоми: порівняння, зведення та групування даних, деталізація, елімінування, балансовий метод тощо.

Аналіз витрат та ефективності використовує базу економічного аналізу для розрахунку, порівняння показників витратності та доходності.

У рамках використання *економіко-математичних моделей* прийняття рішень за допомогою нормативних моделей вибір найкращих альтернатив здійснюють, виходячи із заданого критерію і ситуації, у якій приймаються рішення.

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

- а) методи елементарної математики;
- б) методи вищої математики.

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

В основі економіко-математичних методів лежить методика розрахунків вищої математики. Це пов'язано з невизначеністю господарської діяльності підприємства, що передбачає отримання приблизних (прогнозних) результатів, які можуть бути використані в управлінні підприємством [3].

Використання математичних методів у сфері управління (у тому числі економічних) - найважливіший напрям удосконалення систем управління. Перевагою використання математичних методів є прискорення проведення економічного аналізу, більш повний аналіз впливу факторів на результати діяльності, підвищення аналітичності обчислень.

Застосування математичних методів потребує:

- системного підходу до об'єкта дослідження, врахування взаємозв'язків і взаємовідносин з іншими суб'єктами господарської діяльності;
- розробки економіко-математичних моделей, що відображають кількісні показники господарської діяльності підприємства для найбільш повного та достовірного відображення процесу функціонування як підприємства, так і його структурних підрозділів;
- удосконалення системи інформаційного забезпечення управління підприємством з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Спроби осмислити причини прийняття рішень привели до виникнення *дескриптивних моделей*, тобто другого з названих підходів.

В основі цього методу лежить поведінкова теорія прийняття рішень. Вона має яскраво виражений пояснюючий характер (тобто як фактично приймаються рішення), але не визначає характер (якими повинні бути рішення).

А цілеспрямована діяльність, у тому числі розробки прийняття рішень пов'язане з моделюванням.

Моделюванням називається створення деякого образу - моделі, відтворюючи певні властивості і характеристики оригіналу й одночасно забезпечуючи наочність, видимість, інші переваги. Модель має цільовий

характер, тобто вона відображає не сам по собі об'єкт-оригінал, а формується, виходячи з поставленої мети. Відповідно до того, що мета моделювання в загальному випадку може бути теоретичною і практичною, моделі також розділяються на два види:

- 1) пізнавальні,
- 2) прагматичні.

Пізнавальні моделі є формою організації і представлення знань, засобом з'єднання нових знань з наявними. Тому при виявленні розбіжностей між моделлю і реальністю постає завдання усунення цієї розбіжності за допомогою зміни моделі.

Прагматичні моделі є засобом управління, організації практичних дій, тобто еталонів чи їх результатів. Фактично вони є робочим представленням цілей.

Призначення прагматичних моделей полягає в тому, щоб, при виявленні розбіжностей між моделлю і реальністю, розробити способи і засоби для зміни реальності так, щоб наблизити реальність до моделі. Можна сказати, що прагматичні моделі як би відіграють роль деякого стандарту чи зразка, під яким підбудовується як сама діяльність, так і її результат.

Прикладами прагматичних моделей можуть бути плани і програми дій, статuti організацій і кодекси законів, нормативна база, технологічні схеми різних організаційних операцій, алгоритми, робочі креслення і шаблони, параметри добору і технологічні допуски тощо.

При обліку фактора часу моделі можна розділити на статичні і динамічні. Моделі, що відображають деякий константний стан об'єкта моделювання, називаються *статичними моделями*.

Моделі, що відображають динаміку, тобто зміна модельної системи в часі, називаються *динамічними моделями*. Прикладами динамічних моделей служать функціональні моделі систем, а також модель управлінських рішень.

Абстрактними моделями називаються ідеальні конструкції побудовані на основі розумової діяльності розробника, його свідомості.

Розглянуті види моделей найчастіше використовуються в процесі прийняття управлінських рішень при використанні систематичного підходу.

Аналіз чуттєвості рішень до різних факторів - спеціальні прийоми, які дозволяють визначати ступінь припустимості змін у системі, за яких не змінюється риніте знайдене оптимальне рішення. Цей аналіз особливо є необхідним в разі застосування економіко-математичних методів. Він є доповненням економіко-математичного моделювання.

Результатом рішення задачі одним з економіко-математичних методів є отримання оптимального варіанту рішення при заданих умовах чи обмеженнях. Але в ході реалізації рішення умови чи обмеження постійно змінюються. Перерахунок задачі після кожної зміни умов чи обмежень може виявитися дуже трудомістким та неефективним. Здійснення ж раніше отриманого рішення за умов, що змінилися, може спричинити втрати через неоптимальність рішень.

Аналіз чуттєвості рішення дозволяє після вирішення моделі визначити границі припустимості змін умов задачі, за яких оптимальність рішення не зміниться. Досягається це шляхом аналізу змін кожного фактору методами

параметричного програмування. Перерахунок моделі здійснюється тільки в тому випадку, якщо параметр певної умови чи обмеження вийшов за межі допустимих змін.

Агрегація змінних у комплексні фактори - прийом, який застосовують для синтезу результатів аналізу, проведеного різними методами та прийомами. В результаті аналізу може бути виявлено безліч факторів. Які спричиняють різний за величиною та спрямуванням вплив на вирішення проблеми. Агрегація (об'єднання) цих факторів здійснюється за однорідними ознаками з метою розмежування в системі важливих та несуттєвих факторів. При правильній агрегації факторів досягається спрощення системи за рахунок об'єднання в групи та виключення несуттєвих при даному підході до проблеми факторів [5].

В результаті агрегації змінних в комплексні фактори суттєво скорочуються розміри моделі вирішення проблеми без спрощення змісту останньої.

В будь-якій сфері діяльності людина приймає рішення. Проблема прийняття рішення виникає тоді, коли задача настільки складна, що для її постановки і вирішення не може бути одразу визначений відповідний апарат формалізації, коли процес постановки задачі потребує участі спеціалістів різних областей знань. Це призводить до того, що постановка задачі стає проблемою і для її вирішення потрібно розробляти спеціальні підходи та прийоми.

Висновки. Таким чином, основна особливість системного аналізу полягає в тому, що він орієнтує дослідника не на пропозицію кінцевої моделі об'єкту або процесу прийняття рішення, а на розробку методики, яка містить засоби, що дозволяють поступово формувати модель.

Література

1. Бурчфилд Д. Системный анализ. По процессу принятия количественных решений.-В кн.: Современные методы внутрифирменного управления в капиталистических странах. Пер. С англ.-М.: «Прогресс», 1971.-С. 317-323.
2. Кіндрацька Г.І., Білик М.С., Загородній.Г. Економічний аналіз.-К.: Знання, 2008.-487с.
3. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навч. посіб. / За ред. Ф.Ф. Бутинця, М.М. Шигуна. –Житомир: ЖДТУ, 2004. -352 с.
4. Мошенський С.З., Олійник О.В. Економічний аналіз .- Житомир : ПП «Рута», 2007 .-704 с.
5. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Системный анализ .-К.: КНЕУ, 2003 .-154 с.

Summary

The role of system analysis in solving managerial problems are considered in the article

Стаття надійшла до редакції 8.09.2010