

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ УПРАВЛІНСЬКОГО АНАЛІЗУ

© Кулинич М.Б., 2009

Розкрито суть імітаційного моделювання в системі управлінського аналізу. Визначено, що імітаційна модель допомагає керівнику повніше зрозуміти і відчувати завдання, побачити зміст своєї роботи з різних аспектів, перевірити безліч альтернативних варіантів для відкриття нових можливостей.

Essence of imitation design is exposed in the system of administrative analysis. Certainly, that a simulation model helps a leader completer to understand and feel a task, see maintenance of the work from the different points of view, to check up the great number of alternative variants for opening of new possibilities.

Постановка проблеми. Необхідною базою для управлінського аналізу є система економічної інформації. Від якості і рівня інформаційного забезпечення бізнесу залежить адекватність аналітичних моделей до реальних процесів, точність результатів аналізу і управлінських рішень, що приймаються на їх основі. В сучасних умовах інформаційна база управлінського аналізу переходить на якісно новий рівень. В процесі управління економічним об'єктом формується сукупність внутрішніх і зовнішніх потоків прямого і зворотнього інформаційного зв'язку, методів, заходів, учасників обробки інформації та прийняття рішень, які в сукупності складають економічну інформаційну систему. Основою для ефективного функціонування системи управління є якість інформованості керівництва.

В процесі реформування економіки, утворення нових організаційних структур, що функціонують на основі різних форм власності, постійно росте необхідність аналітичної роботи, а разом з тим і потреба в подальшому розвитку інформаційних систем. Так виникає необхідність не тільки в обліку інформації, відображенні даних, але і в накопиченні фактів, досвіду, знань в кожній конкретній галузі управлінської діяльності на основі ретельного дослідження конкретних виробничих ситуацій з метою прийняття обґрунтованих і найприйнятніших рішень. Це завдання не обмежується лише створенням інформаційного поля, а вирішується подальшим удосконаленням інтегрованої обробки інформації, коли нові інформаційні технології починають включати в роботу базу знань. Ця база є важливим елементом експертної системи, що нагромаджує знання в конкретній галузі професійної діяльності і допомагає спеціалістам при аналізі економічних ситуацій і прийнятті управлінських дій. Створення і розвиток експертних систем пов'язано з формуванням перспективного напрямку в розвитку інформаційних технологій – штучного інтелекту для прийняття управлінських рішень.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблеми дослідження економічного аналізу, зокрема його управлінських аспектів давно знаходяться в полі зору вітчизняних вчених, таких як О.М. Бандурка, Є.В. Мних, І.Д. Лазаришина, М.Г. Чумаченко, С.І. Шкарабан, М.І. Сапачев, зарубіжних – М.І. Баканов, С.Б. Барногльц, С.А. Бороненкова, М.А. Вахрушина, В.В. Ковальов, А.Д. Шеремет, В.А. Чернов та інші.

Метою статті є розгляд питань, пов'язаних з застосуванням в управлінському аналізі нових інформаційних технологій, а саме імітаційного моделювання.

Виклад основного матеріалу. Імітаційне моделювання використовує область знань з математики, статистики, теорії ймовірності, теорії обчислювальних систем. Під імітаційною моделлю розуміють обчислювальну процедуру, яка формально описує певний об'єкт і імітує його поведінку [1, с.73], а також групу об'єктів чи ідей в певній формі, що відрізняються від реального втілення [2, с.12]. Отже, системи, що існують лише документально чи знаходяться в стадії планування, можуть моделюватися, як і діючі системи.

Імітаційне моделювання – це процес конструювання моделі реальної системи і проведення експериментів на цій моделі з метою: або зрозуміти поведінку системи, або оцінити в межах певних критеріїв різні стратегії, що забезпечать функціонування даної системи. Тому імітаційне моделювання вивчає певну проблему через конструювання і аналітичну поведінку моделі.

Метою імітаційного моделювання, яке спирається на експериментальну і прикладну методологію, є:

- опис поведінки системи;
- побудова теорії і гіпотези, які можуть пояснити поведінку;
- використання цієї теорії для прогнозування майбутньої поведінки системи, тобто тих впливів, які викликані змінами в системі або змінами способів її функціонування.

Моделювання складних економічних процесів скоріше можна вважати мистецтвом. Економічне моделювання є складнішим процесом порівняно з моделюванням фізичних систем. Причинами, які пов'язані з економічною реальністю і виділяють економічну систему з-поміж інших є:

- недостатність фундаментальних законів, що належать до економічної галузі;
- взаємозв'язки між елементами важко піддаються кількісному вимірюванню і формалізації;
- складність відображення у кількісному вимірнику поведінки вхідної інформації;
- присутність в економічній системі процесу прийняття рішень людиною.

Тому імітаційне моделювання може видати як позитивний, так і негативний результат.

В імітаційному моделюванні передбачається, що систему можна описати термінами, зрозумілими для обчислювальних систем. Виділення і опис стану системи вважається при цьому ключовим моментом. Система характеризується набором змінних, кожна комбінація значень яких описує конкретний її стан. Зміною значень змінних можна імітувати перехід системи з одного стану в інший. В зв'язку з цим імітаційне моделювання характеризує динамічну поведінку системи під дією просування її від одного стану до іншого відповідно до визначених операційних правил. Зміни стану системи можуть відбуватися або безперервно, або в дискретні періоди часу. Незважаючи на відмінні процедури поведінки моделей, основною концепцією імітаційної системи є відображення змін її стану протягом певного періоду часу. Оцінка і аналіз стану системи полягає в постійному дослідженні фактичних потоків замовлень, товарів, грошових коштів, інформації і в спостереженні за прийняттям управлінських рішень.

На відміну від звичайних аналітичних моделей, для імітаційних не є обов'язковими вимоги про формування однозначного рішення, заданого показника чи ряду показників, хоча і вимог про виключення таких результатів із моделі теж не існує.

Отже, однією із особливостей імітаційної моделі є практично значиме припущення того, що вона може бути засобом для аналізу поведінки системи в умовах, визначених експериментатором. Тому імітаційне моделювання можна вважати методологією, а не теорією вирішення проблем. Поряд з тим побудова моделі в системі електронних таблиць «Microsoft Excel» за допомогою вмонтованих в цю систему програмних функцій «пошук рішення» і «вибір параметрів» дає змогу отримати кінцеві рішення імітаційного експерименту, що робить більшими можливості імітаційних моделей.

Коли виникає потреба в отриманні інформації про систему, яку не можна знайти в відповідних джерелах, стає очевидною необхідність вирішення завдання шляхом імітаційного

моделювання. Проте експерименти з реальними об'єктами разом із значними затратами мають такі недоліки:

- може порушитися встановлений порядок роботи організації;
- якщо складовою частиною системи є люди, то вони, відчуючи, що за ними спостерігають, можуть змінити свою поведінку, а це, своєю чергою, може вплинути на результат експерименту;
- може виникнути складність в підтриманні одних і тих самих робочих умов, при разовому повторенні експерименту або протягом всього часу проведення серії експериментів;
- для отримання одного і того самого розміру вибірки (а отже, і значимості результатів експериментування) можуть бути значні затрати часу і коштів;
- при експериментуванні з реальними системами може виявитися неможливим дослідження ряду альтернативних варіантів.

Разом з тим доцільність імітаційного моделювання може бути зумовлена наявністю будь-якої із наведених нижче умов:

- не існує закінченої математичної постановки задачі (якщо така не входить до складу імітаційної моделі, або не розроблені звичайні аналітичні методи вирішення сформульованої математичної моделі);
- аналітичні методи є, але математичні процедури дуже складні і трудомісткі, тому імітаційне моделювання дає змогу простіше розв'язати задачу;
- крім оцінки встановлених параметрів, бажано провести спостереження за ходом процесу протягом певного періоду на імітаційній моделі;
- внаслідок можливих труднощів постановки експерименту імітаційне моделювання може стати єдиною можливістю спостереження за явищами в реальних умовах (при оцінці альтернативних проектів майбутніх систем);
- при довготривалій дії системи чи процесів може виникнути необхідність в стисканні шкали часу, імітаційне моделювання дає можливість повністю контролювати час досліджуваного процесу, оскільки явище може бути сповільнене або пришвидшене.

Якщо керівник досягає розуміння проблеми і вільно управляє своєю моделлю, він набуває здатності бачити зміст своєї роботи з різних точок зору [1, с. 140]. Він захоче перевірити на моделі безліч альтернативних варіантів, щоб оцінити нові можливості. Він використовує модель для підвищення майстерності свого управління, а це дає йому змогу на новому рівні вносити суттєві зміни в систему. Керівник звертається до моделі як до засобу оцінки нових інтуїтивних передбачень і заключень. Тому можна передбачити, що процес створення моделей ніколи не припиниться і буде розвиватися відповідно до нового рівня розуміння проблеми, на який підніметься керівник.

Мистецтвом моделювання можуть оволодіти ті керівники, для яких властивим є оригінальне мислення, винахідливість, інтуїція, а також глибокі знання економічних систем, процесів, явищ, що підлягають моделюванню. Тому імітаційні методи мають такі якості, яких не вистачає класичній математиці при її використанні в економіці. В мистецтві моделювання будь-який набір правил для розроблення моделі має дуже обмежену корисність і може бути використаний лише як припущення, або відправної точки при побудові моделі. Особливості управлінського обліку, правила, нормативи, обмеження і джерела інформації, які не мають обмежень, а визначаються керівництвом децентралізовано, враховуючи практичні потреби оптимального управління, більше сприяють реалізації мистецтва імітаційного моделювання. Спільною рисою управлінського обліку і моделювання є те, що імітація може відтворювати будь-які об'єкти і процеси, якщо вони описані і задані в певній формі.

В управлінні господарською діяльністю підприємства ми постійно користуємося моделями організації, економічної системи на базі поточних даних. Словесне (вербальне) відображення – це модель, уявна картина функціонування організації – теж модель. Тому вербальна і математична модель мають багато спільного, вони є абстрактними відображеннями реальних систем. Але математична модель більш упорядкована, точна, конкретна, чітка, але разом з тим не обов'язково більш «правильна», ніж словесна, якщо під правильністю розуміти ступінь відповідності реальності. Математична модель могла б «точно» відобразити словесне визначення, але бути

абсолютно «неправильною». Корисною і прийнятною моделлю буде та, яка найефективніше пояснює реальну систему і прогнозує її стан.

Існують критерії, яким повинна відповідати якісна модель:

- бути простою і зрозумілою користувачу;
- бути цілеспрямованою, надійною;
- бути зручною в управлінні і поводженні, забезпечити повноту вирішення завдань;
- бути адаптивною, щоби легко переходити до інших модифікацій або поновлювати дані [1, с.75].

Початок процесу моделювання характеризується визначенням цілі розроблення моделі, на основі якої згодом встановлюються границі системи і необхідний рівень деталізації моделюючих процесів. Вибраний рівень повинен бути абстрагованим від неточно визначених (за браком інформації) аспектів функціонування реальної системи. Тому сам дослідник повинен встановити рівень деталізації – наскільки кожен елемент системи є важливим. Від того, наскільки встановлена така істотність і взаємозв'язок між елементами, залежить результат моделювання. При визначенні системи присутній суб'єктивний фактор, оскільки на процес моделювання впливає не тільки мета, але і особа, що задає основні параметри системи.

У процесі імітаційного моделювання виділяють такі етапи:

- формулювання проблеми (визначення цілей);
- визначення системи, встановлення обмежувальних факторів, границь, вимірників ефективності системи;
- розроблення моделі (логіко-математичний опис моделюючої системи відповідно до поставленої проблеми);
- підготовка даних: ідентифікація, специфікація і збирання даних;
- трансляція моделі, запис на ЕОМ;
- верифікація, оцінка точності і відповідності імітаційної моделі реальній системі чи процесам;
- стратегічне і тактичне планування, визначення умов проведення експерименту з імітаційною моделлю;
- проведення експерименту – прогон імітаційної моделі на ЕОМ для отримання відповідної інформації. Цей етап характеризується здійсненням оцінки функціонування системи при заданих умовах. Самі умови вважаються факторами, а їх конкретне значення є відповідним рівнем;
- аналіз результатів, вивчення результатів імітаційного експерименту для розроблення рекомендацій щодо вирішення завдань;
- інтерпретація – формування висновків згідно з даними, отриманими шляхом імітації;
- документування і реалізація рекомендацій, отриманих на основі імітації.

Висновки. Послідовна розробка імітаційної моделі починається зі створення простої моделі і поступово ускладнюється відповідно до вимог, встановлених завданнями.

Отже, мистецтво моделювання полягає в здатності аналізувати проблему, виділяти з неї шляхом абстракції її істотні риси, вибирати і належним чином модифікувати основні припущення, що характеризують систему, а згодом відпрацьовувати і вдосконалювати модель доти, поки вона не стане давати корисні результати.

1. Чернов В.А. *Управленческий учет и анализ коммерческой деятельности* / Под ред. М.И. Баканова. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 320 с. Шеннон Р. *Имитационное моделирование систем – искусство и наука: Пер с англ.* / Под ред. Е.К. Масловского. – М.: Мир, 1978. – 296 с.