

Ліда Семчишин

к.ф-м.н., доцент,

Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу,

Тернопільський національний економічний університет,

Ольга Павелчак-Данилюк

к.т.н., старший викладач,

Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу,

Тернопільський національний економічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ

Розвиток сучасного суспільства характеризується підвищенням технічного рівня, ускладненням організаційної структури виробництва, поглибленням суспільного розподілу праці, пред'явленням високих вимог до методів планування і господарського керівництва.

Необхідною умовою подальшого розвитку економічної науки є застосування кількісного аналізу, широке використання математики. В умовах ринкової економіки найновіші дослідження математики і сучасної обчислювальної техніки знаходять усе більш широке застосування в економічних дослідженнях і плануванні. Цьому сприяє розвиток таких розділів математики, як математичне програмування, теорія ігор, теорія масового обслуговування, а також розвиток електронно-обчислювальної техніки. Вже накопичений достатній досвід постановки і розв'язання економічних задач за допомогою математичних методів. Особливо успішно розвиваються методи оптимального планування, які складають суть математичного моделювання.

Застосування в бухгалтерському обліку методів моделювання зумовлене передусім тим, що сам він являє собою модель господарської діяльності підприємства.

У бухгалтерському обліку моделювання виступає як опис найбільш загальних аспектів, властивих обліку в різних галузях та на різних підприємствах. У цьому полягає головна відмінна риса моделювання від інших методів дослідження. Модель, побудована на загальних принципах, дає методику дослідження, методику обліку, прийнятну для всіх галузей та підприємств, при цьому галузеві методики може бути представлено як окремий випадок загальної моделі.

Як зазначає проф. І.Т. Трубілін, «інформаційна модель – це відображення предметної галузі у формі інформації» [4].

Предметна галузь являє собою частину реального світу, що досліджується або використовується. Відображення предметної галузі в інформаційних технологіях представлено інформаційними моделями кількох рівнів (рис. 1).

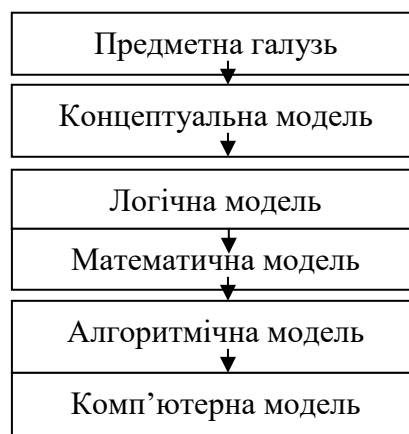


Рис. 1. Рівні інформаційних моделей

Концептуальна модель забезпечує інтегроване уявлення про предметну галузь (наприклад, технологічні карти, технічне завдання, план виробництва тощо) і має слабоформалізований характер. Логічна модель формується з концептуальної шляхом виділення конкретної частини, її деталізації і формалізації. Логічна модель, яка формалізується мовою математики у виділеній предметній

галузі, називається математичною моделлю. За допомогою математичних методів математична модель перетворюється в алгоритмічну, яка задає послідовність дій, що забезпечують досягнення поставленої мети управління. На її основі створюється комп'ютерна програма, яка є тією самою алгоритмічною моделлю, тільки представленою комп'ютерною мовою програмування.

У світовій практиці, зокрема в США, для допомоги в ефективному управлінні підприємством широко застосовують так звані моделі стратегічного планування підприємства (фірми). Під моделлю стратегічного планування розуміють опис, пояснення і взаємозв'язок функціональних галузей підприємства (облік, фінанси, торгівля, виробництво тощо), виражені в термінах набору математичних і логічних рівнянь для того, щоб формувати різноманітні прогностичні звіти, включаючи так звані фінансові звіти [2]. Тобто моделі стратегічного планування є основними інструментальними засобами на підприємстві для ризикованих експериментів.

Поточне планування має справу із часовим періодом менше року (це може бути місяць, квартал, півроку, рік). До таких моделей належать і фінансові моделі моделі звітності та інші фінансові моделі, які показують взаємний зв'язок фінансових показників. Незважаючи на те, що і баланс, і звітність є елементами методу бухгалтерського обліку, для завдань прогнозування й управління доцільно мати певні узагальнені показники до завершення звітного періоду.

Математичні моделі перспективного планування призначені описувати стан і стратегію розвитку підприємства на 3-5 років. Природно, такі плани є прогностичними, і для їх створення залучаються математичні методи й моделі, що дозволяють «програвати» поведінку керованого об'єкта при різних прогнозованих параметрах самого об'єкта і навколишнього середовища.

Комплекс завдань бухгалтерського обліку має у своєму складі такі завдання, як облік необоротних активів і матеріальних цінностей, облік праці та її оплати, облік собівартості продукції, облік грошових і розрахункових операцій тощо. Математичні моделі, котрі надалі дозволяють здійснювати аналіз, тут є достатньо простими, а результатною інформацією є підсумкові облікові дані, що характеризують стан виробництва.

Однією із основних є задача створення системи оптимального планування і управління господарством на базі широкого застосування математичних методів і електронно-обчислювальної техніки в економіці.

Розв'язок екстремальних економічних задач можна розбити на три етапи;

- 1) побудова економіко-математичної моделі;
- 2) знаходження оптимального розв'язку одним із математичних методів;
- 3) практичне застосування в господарстві.

Побудова економіко-математичної моделі полягає в створенні спрощеної економічної моделі, в якій в схематичній формі відображається суть процесу, що вивчається. При цьому особлива увага повинна бути приділена відображенню в моделі всіх суттєвих особливостей задачі та врахуванню всіх обмежуючих умов, які можуть вплинути на результат. Після чого визначають мету розв'язку, вибирають критерій оптимальності і дають математичне формулювання задачі.

Найпростішою серед розроблених моделей для економічних задач є задача лінійного програмування [1]. Але така модель задачі є лише наближеною, оскільки в більшості випадків вихідні дані є величини випадкові або залежать від деякого параметра. Останні носять назву задач програмування і полягають в знаходженні для кожного значення параметра із проміжку його зміни екстремального значення цільової функції. Найбільш вивченими на теперішній час є задачі, в яких залежність коефіцієнтів від параметра – лінійна. Узагальненням таких задач є загальна задача параметричного програмування.

Розглянемо статичну модель міжгалузевого балансу [1]:

$$X = A(t)X(t) + Y(t) \quad (1)$$

Систему (1) можна подати у вигляді:

$$X = (E - A(t))^{-1} Y(t), \quad (2)$$

де $(E - A(t))^{-1}$ – матриця коефіцієнтів повних потреб у випуску продукції для одержання одиниць відповідних видів кінцевої продукції. Зміст коефіцієнтів b_{ij} , що утворюють матрицю $B(t) = (E - A(t))^{-1}$ полягає у тому, що вони характеризують об'єми виробництва продукції i , необхідні для одержання одиниці кінцевої продукції виду j .

Система (2) має розв'язок, якщо матриця $(E - A(t))$ є невинродженою.

Відповідність між статичною і динамічною моделями міжгалузевго балансу для кожного t встановлюють за допомогою матричного рівняння [3]:

$$Y(t) = B(t) \frac{dX(t)}{dt} + C(t). \quad (3)$$

У статичних моделях усі залежності стосуються одного моменту або періоду часу. Динамічні моделі характеризують зміни економічних процесів у часі.

Оскільки $\frac{dX(t)}{dt} = (E - A(t))^{-1} \frac{dY(t)}{dt}$, то замість (2) можна досліджувати систему диференціальних рівнянь:

$$Y(t) = B(t)(E - A(t))^{-1} \frac{dY(t)}{dt} + C(t), \quad (4)$$

де $B(t)(E - A(t))^{-1}$ – матриця коефіцієнтів повного приросту капіталомісткості, тобто повних витрат виробничого нагромадження на одиничні прирости елементів використовуваного національного доходу.

Відповідно до теорії диференціальних рівнянь розв'язок систем (2) і (4) здійснюють в три етапи:

- а) визначають загальний розв'язок однорідної системи рівнянь при $C(t) = 0$;
- б) знаходять частковий розв'язок неоднорідної системи;
- в) з початкових умов обчислюють невизначені сталі загального розв'язку.

Використання математичного моделювання в економіці та управлінні дозволяє поглибити кількісний економічний аналіз, розширити область економічної інформації, інтенсифікувати економічні розрахунки.

Економіко-математичне моделювання є одним із ефективних методів опису функціонування складних соціально-економічних об'єктів та процесів у виді математичних моделей, об'єднуючи тим самим в єдине ціле економіку та математику.

Список використаних джерел

1. Григорків В.С. Моделювання економіки. Частина 2: навч. посібник. Чернівці: Рута, 2006. 100 с.
2. Жуков С.А. Математичні методи та моделі в економіці: навч. посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2002. 231 с.
3. Недашковський М.О. Обчислення з λ – матрицями. К.: Наук. думка, 2007. 294 с.
4. Семенов, М.І. Інформатизованого інформаційні технології в економіці: навч. / М. І. Семенов, І.Т. Трубілін, В.І. Лойко, Г.П. Барановська; під заг. ред. І.Т. Трубілін. М.: Фінанси і статистика, 2000. 416 с.