

Т.О. ПОГОРЕЛОВА, доц., НТУ «ХПІ», Харків
Д.І. ПОГОРЕЛОВ, магістр, НТУ «ХПІ», Харків

ОСОБЛИВОСТІ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ

Стаття містить дослідження особливостей та сфери застосування математичного програмування в економіці, класифікацію економіко-математичних моделей.

The article contains research features and scope of mathematical programming in the economy, classification of economic and mathematical models.

Ключові слова: програмування, економіко-математична модель, ціль, задача оптимізації, лінійне програмування, нелінійне програмування.

Вступ. Математичне програмування займається вивченням методів розв'язування, аналізу та використання задач зі знаходження екстремуму функції на множенні допустимих варіантів функції. Математичне програмування використовують при розв'язанні різноманітних практичних задач, у тому числі і економічних.

Постановка задачі. Мета статті полягає у дослідженні особливостей застосування математичного програмування в економіці.

Методологія. Наукове дослідження здійснено шляхом системного аналізу праць науковців, які вивчали проблеми математичного програмування.

Результати дослідження. Головне завдання фахівців з економіки та підприємництва — керувати економічними системами, розробляючи і впроваджуючи стратегічні та тактичні плани. Керування економічними системами — це, по суті, використання знань про системи, здобуття нової інформації та застосування її з метою відшукування найефективніших способів досягнення заданих результатів.

Отже, для керування економічними системами необхідна інформація. Людство вступило у XXI століття, у якому стрімко відбуваються процеси інформатизації та інтелектуалізації суспільства.

Знання та індивідуальний підхід перетворюються на основну цінність інформатизованого суспільства. Більш того, головним фактором для людини стає не абсолютний дохід, а, ступінь безпечності, статус і якість життя. Прагнення до матеріальних цінностей змінюється на прагнення до самовираження, пошуку сенсу життя, бажання залишити свій слід у ньому. Дедалі більше людей на Заході надають перевагу праці не найдохіднішій, а творчо цікавій, яка дає змогу самореалізуватися.

На наших очах пройшла комп'ютерна революція. У домівках з'явилися комп'ютери, оснащені сучасним програмним забезпеченням з широкими можливостями. Завдяки Інтернету наше суспільство має змогу використовувати у

своїй діяльності світові досягнення науки, культури тощо. Десять років тому такий перебіг справ мало хто міг передбачити. Немає сумніву, що у наступному десятиріччі комп'ютер стане таким же поширеним, як і телефон.

Інформаційна та комп'ютерна революція прискорює розвиток суспільства, яке буде не капіталістичним і не комуністичним, а інформаційним. Ефективність сягне такого високого рівня, що всі члени суспільства в матеріальному плані будуть повністю задоволені. Проте це не означає, що в суспільстві не буде суперечностей. Суспільство внаслідок такої революції поділиться на два протилежні класи, а саме, на тих, хто опанував комп'ютерними технологіями, і на тих, хто цього не зробив або не зміг зробити. Виникне реальне протистояння в суспільстві, яке може мати негативні наслідки. Річ у тім, що промислова революція, яка розтягнулася в часі, дала можливість людям адаптуватися до нових умов. При цьому створювалися нові робочі місця. Комп'ютерна революція проходить стрімко, загрожує зруйнувати більше робочих місць, ніж створити, формуються нові жорсткі «класові» бар'єри, особливо між високо- і малоосвіченими членами суспільства.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР), які впродовж трьох останніх десятиліть широко застосовуються у розвинутих країнах, окрім загального програмного забезпечення, містять у собі банк економіко-математичних методів і моделей. Щоб ефективно застосовувати СППР, необхідно знати засадні принципи та прийоми математичного моделювання, вміти будувати економіко-математичні моделі економічних процесів та явищ, знати методи оптимізації різних задач.

Загалом послідовність використання економіко-математичних моделей така:

- формується економічна проблема;
- створюється математична модель задачі, у якій логічні зв'язки економічної моделі перетворюються на математичні співвідношення: функції, рівняння, нерівності;
- розв'язується математична задача, перевіряється рішення;
- перекладається розвиток на економічну мову і аналізується результат.

Математичне програмування – це частковий випадок системного аналізу однієї чітко вираженої мети, досягнення якої здійснюється за одним критерієм.

У загальному вигляді математична формулювання задачі виглядає таким чином:

- необхідно знайти найбільше або найменше значення цільової функції $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$;

- якщо треба виконати умови $g_i(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$;

де f, g_i – відомі функції;

b_i - деякі дійсні числа; $n > m$.

Задачу оптимізації з точки зору економіки можна сформулювати таким чином: знайти такі значення змінних, що надають ефективності діяльності максимальне чи мінімальне значення за умов виконання обмежень, які пов'язані зі змінними, за допомогою яких (змінних) здійснюється керування діяльністю.

Конкретна ціль, поставлена у економічній задачі, пояснюється цільовою

функцією (критерієм ефективності), екстремум якої і треба знайти.

Обмеження відображають умови, при розв'язанні економічної задачі, наприклад, брак ресурсів, гранична вартість і таке інше. Змінні, з яких будується цільова функція, та на які накладаються обмеження, використовують як «інструмент», за допомогою якого досягається той чи інший варіант цілі. Як змінні задовольняють усім обмеженням, так отриманий варіант називають припустимим (допустимим).

Задача математичного програмування полягає в тому, щоб з усіх допустимих варіантів значень інструментальних змінних (невдомих моделі) знайти такі, при яких функція цілі (критерій оптимальності) досягає екстремуму.

Розв'язати задачу – це знайти її оптимальне рішення, або з'ясувати його відсутність.

Функція цілі (критерій оптимальності) повинна об'єктивно характеризувати суспільно-корисну значущість соціально-економічного явища або процесу. Критерій оптимальності можливо з'ясувати лише з економічної сутності проблеми – задача, яку розв'язує фахівець - економіст. Принципово неможливо визначити цільову функцію на етапі розв'язання задачі математиком. Такою ж мірою це все стосується також обмежень задачі оптимізації.

Класифікація моделей задач математичного програмування залежить від властивостей функції цілі та функцій обмежень.

Якщо функція цілі та усі функції обмежень лінійні, така задача математичного програмування має назву задачі лінійного програмування; якщо ж хоча б одна з функцій нелінійна, така задача має назву задачі нелінійного програмування.

Якщо у математичній моделі ураховується поетапно час, така задача має назву задачі динамічного програмування; у іншому випадку – задачі статичного програмування.

В залежності від того, який характер мають вихідні дані моделі – детермінований або стохастичний – задачі мають назву відповідно детермінованого та стохастичного програмування.

Серед задач нелінійного програмування особливо досконало досліджені задачі опуклого програмування – задачі знаходження екстремуму опуклої функції, заданої на опуклій замкненій множині. У свою чергу, серед задач опуклого програмування найпростіші і найдосконало досліджені задачі квадратичного програмування, в яких функція цілі – квадратична, а обмеження – лінійні.

Якщо змінні задачі математичного програмування приймають тільки цілочисельні значення, така задача має назву задачі цілочислового програмування; у іншому випадку – задачі неперервного програмування.

У задачі дробово-лінійного програмування цільова функція являє собою співвідношення двох лінійних функцій, а обмеження – лінійні.

Якщо у задачі математичного програмування відсутні усі обмеження, така задача має назву задачі безумовного програмування.

Висновки. Українське суспільство значною мірою відстає від світового рівня у

процесах інформатизації, використання комп'ютерної техніки. Важливою для нашого суспільства є проблема вдосконалення керування економічними системами на базі комп'ютерних технологій, тобто інтенсивного впровадження систем підтримки прийняття рішень (СППР), які впродовж трьох останніх десятиліть широко застосовуються у розвинутих країнах. Наприклад, для розроблення програмного забезпечення СППР США щорічно витрачають понад 1 млрд. доларів. Хоча в Україні такі системи ще практично не використовуються, але інтелектуальна діяльність нашого суспільства є доволі прогресуючою і динамічною, його інформатизація потребуватиме використання СППР. Фахівці-економісти мають бути готовими до такого перебігу процесів інформатизації.

Список літератури: **1.** *Наконечний С.І., Савіна С.С.* Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003.- 452 с. **2.** *Барвінський А.Ф та ін.* Математичне програмування: Навчальний посібник / А.Ф. Барвінський, І.Я. Олексів, З.І. Крупка, І.О. Бобик, І.І. Демків, Р.І. Квіт, В.В. Кісілевич – Львів: Національний університет “Львівська політехніка” (Інформаційно-видавничий центр “Інтелект+” Інститут післядипломної освіти) “Інтелект - Захід”, 2004. – 448 с. **3.** *Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О.* Математичне програмування: Навч. – метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с. **4.** Математичне програмування (методичний посібник для студентів економічних спеціальностей)/Укладачі: *Лавренчук В.П., Веренич І.І., Готинчан Т.І., Дронь В.С., Кондур О.С.* - Чернівці: „Рута”, 1998.-168 с.

Подано до редакції 12.05.2011