

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ

3. Зискин К.Е. *Профессионально-педагогическая подготовка учителей средней школы на педагогических отделениях университетов Великобритании во второй половине XX в.: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.01. – М., 2002. – 157 с.*
4. *История педагогики. Часть I. От зарождения воспитания в первобытном обществе до середины XVII в.: Под ред. А.И. Пискунова. – М.: ТЦ “Сфера”, 1997. – 192 с.*
5. Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабаева М.Ф., “История педагогики” “Просвещение”, Москва, 1982 г. – 446 с.
6. Лапчинская В. *Трудовое обучение в школах Англии // Советская педагогика. – 1990. – № 1. – С. 131 – 136.*
7. Мошкіна Ю.В. *Соціально-економічні фактори розвитку содержания шкільного образования в Англії во второй половине XX в. // Ярославський педагогічний вестник. – 2009. – № 3. – 291 с.*
8. Салимова К.И. *История трудового обучения в Англии. – М.: Просвещение, 1967. – 234 с.*
9. Соичук Р.Л. *Реформування змісту трудового навчання в об'єднаній школі Великої Британії в 70 – 90-ті роки XX ст.: дисертація кандидата пед. наук: 13.00.01 / Інститут педагогіки АПН України. – К., 2003. – 238 с.*
10. Яцишин Н.П. *Професійно-педагогічна підготовка вчителів у Великій Британії (90-ті роки XX ст.): дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.01 / Волин. держ. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 1998. – 216 с.*
11. National Curriculum Council. *Non-Statutory Guidance for Design and Technology Capability. – 1990. – 124 p.*
12. Valerie Wilson and Marlene Harris. *Journal of Technology Education Creating Change? A Review of the Impact of Design and Technology in Schools in England. – Vol. 15 No. 2, Spring 2004. – P. 46 – 65.*
13. Wilson B. *Evolution of design and technology: 1945 – 1990. – London., 1991. – 274 p.*
14. *White Paper: Teaching and Learning – Towards the Learning Society, European Commission Brussel. – 1995. – 101 p.*

Стаття надійшла до редакції 02.04.2010

УДК 330.4

Марта Марченко, викладач кафедри математики та методики викладання математики
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ

У статті розкривається актуальність використання та зв'язок математичних методів з економічними галузями.

Ключові слова: метод, модель, математичні методи, моделювання.

В статтє раскрывается актуальность использования и связь математических методов с экономическими отраслями.

Ключевые слова: метод, модель, математические методы, моделирование.

In the article actuality of the use and copulas of mathematical methods opens up with economic industries.

Key words: method, model, mathematical methods, designs.

Постановка проблеми. Математичні знання є основним засобом розв'язування задач і являється мовою різних наук. При використанні математичних методів економіка стала більш змістовною і обґрунтованою. Математичні методи та математичне моделювання широко використовуються для розв'язання практичних задач в різних галузях науки, зокрема в економіці.

Мета статті – з'ясувати, які математичні методи найчастіше використовують в економіці, проаналізувати основні моделі, аспекти та етапи застосування математичних методів в економіці.

Аналіз основних досліджень. Використання математичних методів в економіці почалося досить давно. Перша у світі економічна модель була створена в XVIII столітті французьким

економістом Ф. Кене. У XX столітті його “Економічна таблиця” послужила основою для побудови й розвитку численних моделей суспільного відтворення. Так, міжгалузева модель “Витрати-випуск” В. Леонтьєва є подальшим логічним кроком у продовження економічної таблиці Ф. Кене. Розквіт математичних методів в економіці ознаменувало XX століття. З їх використанням пов'язані роботи математичного моделювання в економіці, фінансах зробили вчені, такі як: Б. Буркінський, В.В. Вітлінський, Б.Є. Грабовецький, В. Здрок, Н. Лепа, В. Осипов. За допомогою економіко-математичних методів вони побудували свої теорії, провели практичні розрахунки, дали обґрунтовані висновки, здійснили прогнози й оцінили ризики багатьох економічних явищ і процесів. Основна їхня мета була проаналізувати та з'ясувати як впливають

математичні вміння при розв'язування економічних задач.

Виклад основного матеріалу. Проникнення математики в економіку пов'язане з подоланням значних труднощів. Головні причини лежать у специфіці економічної науки, а також у природі економічних процесів, для яких характерні масовість, динамічність і стохастичність. Крім того, більшість об'єктів, досліджуваних економічною наукою, характеризується поняттям "складна система". Складність економічних процесів часто розглядається як обґрунтування неможливості їх формалізації і моделювання засобами математики. Математичні моделі, що використовуються в економіці О.О. Замков, А.В. Толстоп'ятенко, Ю.Н. Черемних поділяють на класи за ознаками, що відносяться до особливостей моделюючого об'єкта, мети моделювання і використовуючи інструментарію [5, 125]:

- моделі макро- і мікроекономічні;
- теоретичні й прикладні;
- оптимізаційні й рівноваги;
- статистичні й динамічні.

Макроекономічні моделі описують економіку як єдине ціле, пов'язуючи між собою збільшені матеріальні й фінансові показники.

Мікроекономічні моделі описують взаємодію структурних і функціональних складових економіки або поведінку окремих таких складових у ринковому середовищі.

Теоретичні моделі дозволяють вивчати загальні властивості економіки і її характерних елементів дедукцією висновків з формальних передумов.

Прикладні моделі дають можливість оцінити параметри функціонування конкретного економічного об'єкта і сформулювати рекомендації для прийняття практичних рішень.

У моделюванні ринкової економіки особливе місце займають *моделі рівноваги*. Вони описують такий стан економіки, коли результативна всіх сил, що прагнуть вивести її із даного стану, рівна нулю. Нормативний підхід у моделюванні, ґрунтується на оптимізації. У *статичних моделях* описується стан економічного об'єкта в конкретний момент або період часу; динамічні моделі включають взаємозв'язки перемінних у часі. *Детерміновані моделі* передбачають жорсткі функціональні зв'язки між перемінними моделі. *Стохастичні моделі* допускають наявність випадкового впливу на показники дослідження і використовують інструментарій теорії ймовірностей і математичної статистики для їх опису. В.В. Лаврик вважає, що

сьогодні більшість математичних моделей, що широко застосовуються в різних галузях природних і суспільних наук, розподіляють на такі два великі класи: - математичні (або аналітичні) моделі; - імітаційні (або системні) моделі [7, 11].

Слід сказати, що математичні моделі, зокрема ті, що базуються на методах елементарної математики використовуються в економічних розрахунках при обґрунтуванні потреб у ресурсах, обліку витрат на виробництво, розробці планів, проектів, при балансових розрахунках [4, 221]. Широкого розповсюдження в економічному аналізі набули методи аналізованих показників можна представити як випадковий процес. *Статистичні методи* є основним засобом вивчення масових, повторюваних явищ та відіграють важливу роль у прогнозуванні поведінки економічних показників. Економетричні методи є своєрідним поєднанням трьох областей знань: економіки, математики і статистики. Одним із основних розділів економетрики є кореляційно-регресійний аналіз – сукупність математичних методів, за допомогою яких досліджуються взаємозв'язки кореляційно зв'язаних змінних. *Матричні методи і моделі* використовуються для дослідження складних і великорозмірних економічних структур. Вони дають змогу в найбільш компактній формі представити взаємозв'язок витрат і результатів виробництва [2, 35].

Стосовно застосування математичних засобів у розв'язанні практичних проблем, то можна виділити щонайменше чотири аспекти застосування математичних методів і моделей у розв'язанні практичних проблем [1, 114].

1. *Удосконалення системи економічної інформації.* Математичні методи й моделі дають змогу упорядковувати економічну інформацію, виявляти недоліки в наявній інформації та розробляти вимоги до підготовки нової інформації чи її коригування. Розроблення і застосування економіко-математичних моделей вказують шляхи вдосконалення системи економічної інформації, орієнтованої на розв'язання певних завдань, планування та управління.

2. *Інтенсифікація і підвищення точності економічних розрахунків.* Формалізація економічних задач і застосування комп'ютерів значно прискорюють типові, масові розрахунки, підвищують точність і скорочують трудомісткість, дають змогу проводити багатоваріантні економічні дослідження та обґрунтування складних заходів, недосяжні за панування "ручної" технології.

3. *Поглиблення кількісного аналізу економічних проблем.* Завдяки застосуванню економіко-

математичного моделювання створюються нові можливості економічного аналізу; вивчення чинників, які впливають на економічні процеси; кількісного оцінювання наслідків змін умов розвитку економічних об'єктів тощо.

4. Розв'язання принципово нових економічних задач. За допомогою математичного моделювання вдається розв'язувати економічні задачі, які в інший спосіб розв'язати практично неможливо, наприклад, відшукування оптимального варіанта народногосподарського плану, імітація народногосподарських заходів, автоматизація контролю за функціонуванням складних економічних об'єктів.

При цьому вважається, що в математичних моделях застосовуються, в основному, аналітичні методи, зокрема апарат сучасного математичного аналізу та інших розділів математики, а в імітаційних – принципово обов'язковим елементом дослідження [5, 11].

Отже, розглядаючи різноманітні класифікації моделей можна зробити наступні висновки:

- уперше систематично поняття модель почало застосовуватись у зв'язку зі створенням неевклідових геометрій, коли повстала, проблема представлення таких просторових систем, які було на той час важко продемонструвати натурно;

- моделі застосовуються практично в усіх галузях сучасного пізнання і це породжує надзвичайну їх різноманітність. Вони можуть бути статистичними і динамічними, грубими і точними, безперервними і дискретними, дослідницькими і демонстраційними, навчальними, прогностичними, натурними, аналітичними, аналоговими, символічними та ін. Усіх їх об'єднує головне призначення – замінити в процесі отримання інформації про об'єкт сам об'єкт;

- при моделюванні стану довкілля важливими є такі види моделей: математичні, статистичні, абстрактно-логічні й картографічні;

- принцип структурно-функціональної відповідності моделі і об'єкта є основним у моделюванні. Реально існуючому об'єкту, залежно від того, які саме властивості чи функції його цікавлять дослідника, можна поставити у відповідність значну кількість моделей.

Незважаючи на велике різноманіття видів моделей і способів їх побудови та постановки на них експериментів, усі види моделювання мають ряд загальних рис:

- переорієнтація процесу наукового дослідження з об'єкта, що цікавить дослідника, на деякий проміжний об'єкт-модель;

- наявність незалежної від суб'єкта дослідження деякої відповідності між моделлю та

об'єктом, що моделюється, яка в самому загальному вигляді виражається їх структурно-функціональною спільністю;

- наявність деякої спільності в певному відношенні між моделлю та об'єктом, що моделюється (об'єктивна сторона моделювання) і, в той же час, міра та форма даної спільності задається тією практичною потребою, задоволення якої здійснює дана операція моделювання (практична, суб'єктивна сторона моделювання) [3, 95].

У загальних рисах можна виокремити чотири основні етапи процесу математичного моделювання економічних систем і подати їх за такою узагальненою схемою (Рис. 1).

У різних галузях знань, зокрема в економіці, етапи моделювання набувають специфічних рис. Проаналізуємо послідовність і зміст етапів одного циклу економіко-математичного моделювання [1, 13].

1. Постановка економічної проблеми та розроблення концептуальної моделі. Головне на цьому етапі – чітко сформулювати сутність проблеми (цілі дослідження), припущення, що приймаються, і ті питання, на які необхідно одержати відповіді. З урахуванням цілей дослідження проводиться якісний аналіз об'єкта; виокремлюються, абстрагуючись від другорядних, найважливіші риси і властивості об'єкта, що моделюється. З позиції системного підходу вивчаються структура об'єкта й головні взаємозв'язки між його елементами (підсистемами). Обираються та обґрунтовуються основні показники й система гіпотез, що пояснюють поведінку та розвиток об'єкта і на основі яких буде відбуватись подальша формалізація.

На цьому етапі моделювання широко застосовуються якісні методи описання систем, знакові та мовні моделі. Таке попереднє, наближене зображення системи називають концептуальною моделлю.

2. Розроблення математичних моделей. Це етап формалізації економічної проблеми, вираження її у вигляді конкретних математичних залежностей і відношень (функцій, рівнянь, нерівностей тощо). На цьому етапі проводиться теоретичне (аналітичне) дослідження моделі, обираються методи дослідження й розв'язку.

Метою теоретичного (аналітичного) дослідження є з'ясування загальних властивостей моделі. Найважливіший момент – доведення існування розв'язку для моделі. Знання загальних властивостей моделі настільки важливе, що часто задля доведення подібних властивостей

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ

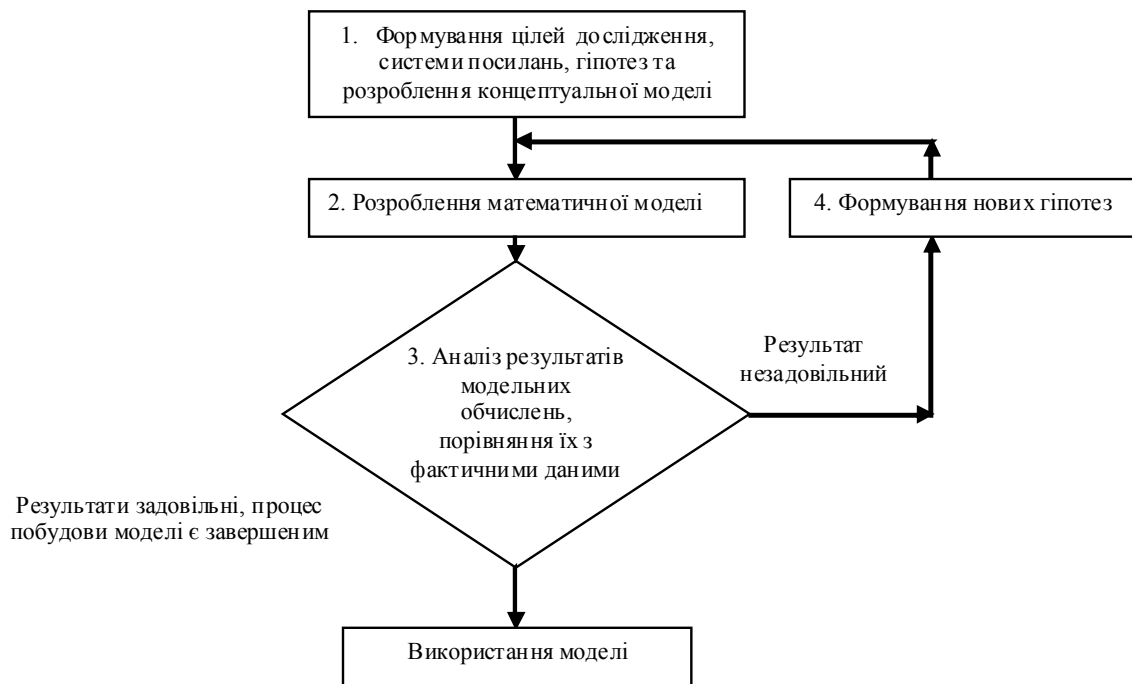


Рис. 1. Узагальнена схема процесу економіко-математичного моделювання [3, 320].

дослідники свідомо йдуть на ідеалізацію первинної моделі. У тому разі, коли аналітичними методами не вдається з'ясувати загальні властивості моделі, а спрощення моделі спричиняється до недопустимих (неадекватних) результатів, переходять до числових методів дослідження.

3. Реалізація моделей. Цей етап включає розробку алгоритмів для числового розв'язування задачі, складання програм і безпосереднє проведення розрахунків. Труднощі цього етапу зумовлені передусім великою розмірністю економічних задач, необхідністю опрацювання значних масивів інформації. Дослідження, що проводяться за допомогою числових методів, можуть стати суттєвим доповненням до результатів аналітичного дослідження. Клас економічних задач, які можна розв'язувати числовими методами, значно ширший, ніж клас задач, доступних аналітичному дослідженню.

4. Перевірка адекватності моделі. Вимога адекватності є суперечною вимозі простоти, і це слід враховувати, перевіряючи модель на адекватність. Початковий варіант моделі попередньо перевіряється за такими основними аспектами: чи всі суттєві параметри включені в модель; чи містить модель несуттєві параметри; чи правильно відображені функціональні зв'язки між параметрами; чи правильно визначені обмеження на значення параметрів тощо.

Для встановлення відповідності створюваної моделі оригіналу використовують такі методи:

- порівняння результатів моделювання з окремими експериментальними результатами, одержаними за однакових (подібних) умов;
- використання інших схожих моделей;
- порівняння структури і функціонування моделі з прототипом.

Головним шляхом перевірки адекватності моделі досліджуваного об'єкта виступає практика. Але вона потребує накопичення статистики, котра не завжди буває достатньою для отримання надійних даних. Для багатьох моделей перші два методи виявляються менш прийнятними. Тоді залишається лише один шлях: висновок про подібність моделі та прототипу робити на підставі порівняння їхніх структур і виконуваних функцій. Такі висновки не мають формального характеру, оскільки ґрунтуються на досвіді та інтуїції дослідника.

Згідно з результатами перевірки моделі на адекватність приймається рішення про можливість її практичного використання чи проведення коригування.

5. Аналіз числових результатів та прийняття відповідних рішень. Результати досліджень подаються у вигляді, зручному для огляду, і на основі обробки отриманих результатів проводиться аналіз матеріалів дослідження моделі. На цьому, завершальному, етапі виникає питання про правильність і повноту результатів моделювання, про можливість практичного застосування останніх, і, найголовніше, про досягнення цілей дослідження.

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНИХ ПОНЯТЬ У СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ: “ОСНОВИ ЕКОНОМІКИ І ОРГАНІЗАЦІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА”

Звернемо увагу на зворотні зв'язки етапів, які виникають унаслідок того, що в процесі дослідження виявляються недоліки попередніх етапів моделювання. Недоліки, які не вдається виправити на проміжних етапах моделювання, усуваються в наступних циклах. Але результати кожного циклу мають і цілком самостійне значення. Розпочавши дослідження від побудови простої моделі, можна швидко одержати корисні результати, а потім перейти до створення досконалішої моделі.

Висновок. Широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення економічного аналізу, який підвищує ефективність діяльності підприємств та їхніх підрозділів.

Математичне моделювання економіки – це опис математичних моделей економіки їх створення, аналіз. Такими є, наприклад, моделювання виробничих процесів, моделі співпраці і конкуренції, моделі ринків, глобальні моделі міжгалузевого балансу. Основними причинами швидкого поширення методів економіко-математичного моделювання є різке ускладнення сучасної економічної практики, викликане високим рівнем розвитку виробництва, зростанням темпів науково-технічного прогресу, вимогами підвищення ефективності використання

природних ресурсів. Математичні методи та моделі дають можливість:

- точно і компактно викласти положення економічної теорії;
- формально описати зв'язки між економічними змінними;
- розв'язати задачі оптимізації.

1. Баб'юк М., Петрик М. *Основи математичного моделювання та застосування математичних методів у наукових дослідженнях.* – Тернопіль: Підручники і посібники. – 1998. – 174 с.

2. Бугір М.К. *Математика для економістів.* – Навчальний посібник. – Тернопіль: Підручники і посібники. – 1998. – 520 с.

3. Варфоломеев В.И. *Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем: Практикум.* – М.: Финансы и статистика. – 2000. – 264 с.

4. Вітлінський В.В. *Моделювання економіки: Навч. посібник.* – К.: КНЕУ. – 2003. – 408 с.

5. Замков О.О., Толстоп'ятенко А.В., Чермных Ю.Н. *Математические методы в экономике: Учебник* – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова. – ДИС. – 2004. – 365 с.

6. Колемаев В.А. *Математическая экономика: Учеб. для вузов* – М.: ЮНИТИ. – 2002. – 390 с.

7. Лаврик В.Л. *Методи математичного моделювання в екології.* – К.: Фітосоціоцентр. – 1998. – 132 с.

8. Порохня В.М. *Моделювання економіки: Моногр.* – Запоріжжя: ЗДА. – 2001.

Стаття надійшла до редакції 05.02.2010

УДК 373.6 (1 – 22)

Юрій Ковальчук, викладач Уманського державного педагогічного університету

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНИХ ПОНЯТЬ У СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ: “ОСНОВИ ЕКОНОМІКИ І ОРГАНІЗАЦІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА”

У статті висвітлюється теоретичне обґрунтування вирішення актуальної проблеми теорії і методики трудового навчання – формування системи економічних понять у старшокласників сільської школи в процесі технологічної підготовки.

Ключові слова: учні, вчитель, знання, економічне мислення, економічне виробництво.

В статье освещает теоретическое обоснование решения актуальной проблемы теории и методики трудовой учебы – формирование системы экономических понятий у старшеклассников сельской школы в процессе технологической подготовки.

Ключевые слова: ученики, учитель, знание, экономическое мышление, экономическое производство.

In the article the theoretical ground of decision of issue of the day of theory and method of labour studies – forming of the system of economic concepts lights up for the senior pupils of rural school in the process of technological preparation.

Key words: students, teacher, knowledge, economic thought, economic production.

Продовження статті, опублікованої в №5 (64) 2010 року.

На вивчення курсу відводиться 35 годин. Таким чином, протягом навчання учні 10 – 11 класів мають можливість

ознайомитися із матеріалом, викладеним у трьох розділах. При цьому враховуються професійні інтереси і схильності учнів залежно від наявної навчально-матеріальної бази, кадрів, виробничого оточення та регіональних особливостей.