

РОЗВИТОК ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ



УДК 378.14

Воронов В.А.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ

Обґрунтовано необхідність використання математичних методів у економічних дослідженнях, при підтримці управлінських рішень. Визначено, що умовою дієвості застосування економіко-математичних методів є найбільш повна відповідність економіко-математичних моделей, що застосовуються – економічній сутності процесу, на оптимізацію якого вона спрямована.

The necessity of using the mathematical methods in the economic research and for the support of managerial decisions has been grounded. It has been determined that the condition of the effective use of the economic and mathematical methods is the fullest conformity of the economic and mathematical models to be applied with the economic nature of the processes on the optimization of which it is directed.

Інноваційні технології неминуче пов'язані з новою інформацією про процеси і явища, що лежать в основі цих технологій. Цінність інформації тим вища, чим несподіванішими є одержані результати, які порушують звичні уявлення. (Під несподіванкою тут розуміється порушення звичного логічного ланцюга). Здається, немає сенсу високо оцінювати знання про об'єкт дослідження, які виводять шляхом простих логічних утворень на основі відомих фактів. Цінною має бути та інформація, яка порушує звичні стереотипи і її суть не є очевидною. Часто виділення і аналіз суті такої інформації складає наукову проблему. Для її вирішення потрібний або реальний інструмент для додаткових вимірювань, або віртуальний інструмент у вигляді математичних методів, або, найчастіше, – і той, і другий разом. Наприклад, якщо всупереч звичній логіці спостерігається збільшення деякого вимірюваного в певних умовах параметра процесу, замість очікуваного зменшення, то виявити причини цього можна за допомогою математичного апарату виявлення прихованих закономірностей.

На даний час необхідність використання математичних методів в економічних дослідженнях, моделюванні і підтримці рішень з управління стала очевидною.

На жаль, економічна теорія не має в своєму розпорядженні власної універсальної математичної системи. Це пов'язано зі складністю об'єктів, обмеженістю знань про них, недосконалістю їх опису. Навіть у високо математизованій фізиці на цей час немає єдиної системи. Математично точно розв'язуються тільки ті задачі, які вже достатньо "дозріли", тобто до них набрано багато наукових фактів, а самі факти пов'язані зі стаціонарними явищами, що не змінюють своєї суті за часом. Проте, фізика розвивається досить інтенсивно і її успіхи очевидні.

"Здається, у фізиці взагалі не було б прогресу, якби робилися спроби форсовано примушувати фізиків до побудови загальної теорії" [1].

Економіка, мабуть, не менш складна, менш вивчена і знаходиться на більш ранній стадії розвитку, ніж фізика. Наукові економічні дані стали накопичуватися з XVIII століття, тоді як фізика і її розділ – астрономія мають в своєму розпорядженні величезний обсяг тисячолітніх стійких спостережень. Не викликає сумніву, що економічна теорія вимагає свого математичного апарату. Його належить розробити на базі ще не зібраних емпіричних даних,

які, на відміну від фізики і астрономії, пов'язані з соціальними явищами, умови протікання яких з часом змінюються і тому отримані дані про них нестационарні. Хіба можна усереднити результати спостережень за промисловим або сільськогосподарським виробництвом за 1000, 100 або навіть декілька десятків років? Адже за цей час відбуваються такі радикальні зміни умов виробництва, які не дозволяють строго порівнювати між собою показники, що рознесені у часі. А в астрономії це можливо.

Нестационарність не дозволяє об'єднувати і обробляти великі обсяги даних і виявляти строгі закономірності на базі сучасних математичних засобів. Дочекатися ж стационарних умов протікання економічних процесів можна, мабуть, не через одну сотню років. Річ у тому, що світова цивілізація, і економіка зокрема, знаходяться у стадії глобального перехідного процесу. Останній, ймовірно, почався з часу, коли наука довела свою здатність істотно впливати на умови життя і, в першу чергу, – виправати війни. Можливо, – з моменту військового використання пороху.

До того часу розвиток йшов поволі. Два фараони, чії часи правління розділяли тисячоліття, користувалися одними й тими ж законами і задовольнялися практично однаковим побутом. З початком же перехідного процесу темпи змін різко зросли. Достатньо порівняти між собою побут дохристиянських східних слов'ян і їх же побут в умовах Європи ХХ століття. А як виглядає наше сучасне життя з фантастичними засобами комунікації на фоні українського побуту за часів М.В.Гоголя? Адже пройшло всього якихось півтора століття. Для історії – це мить.

Зараз цивілізація знаходиться на крутозростаючій гілці перехідного процесу, і чекати стационарних умов в історично найближчий час, мабуть, не доводиться. (Стационарність тут має класичне значення – постійність математичного очікування і дисперсії).

Вузловим пунктом реалізації математики в фізиці стало створення Ісааком Ньютоном раціональної механіки, яку не можна відділити від інтегрального і диференціального числення, що стали могутнім інструментом математичних досліджень. Економіка не простіша за фізику, тому слід чекати, що для подальшого прогресу економічної теорії знадобляться математичні відкриття зіставні з вказаними численнями. Маловірогідно, що просте повторення всіх математичних прийомів, які ефективно використовувалися у фізиці, будуть такими ж ефективними і в економіці [1].

Безумовно, у ряді випадків в економіці слід застосовувати якісь інші принципи, які можуть виявитися в процесі розвитку самої економічної теорії. Необхідний рівень знань у цій сфері, на жаль, ще не досягнутий [1]. А зараз доводиться користуватися тим, що забезпечила фізика в ході свого розвитку. Не маючи нічого іншого, не можна відмовлятися від того, що було успішно випробуване в такій же складній галузі знань. При виборі конкретного математичного апарату необхідно переконатися в чіткій аналогії між його фізичною суттю і досліджуваними економічними процесами або явищами. Користування математикою доцільно починати з чітко поставлених задач і не братися за “актуальні, але не дозрілі проблеми”. Як відзначив Дж. фон Нейман, будьяке нетерпіння в цьому питанні тільки гальмує просування вперед; немає жодних підстав припускати існування коротких шляхів.

Нехтування вищезгаданими аналогіями у ряді випадків не могло привести до успіху. Невдачі породили принципових супротивників прикладання математики до економічної науки.

Аргументування *contra* складається з посилянь на існування суб'єктивних елементів економічних процесів, соціально-психологічних чинників, а також на відсутність способів кількісних вимірювань багатьох важливих чинників.

Дж. фон Нейман: майже всі ці вирази вже приводилися декілька сторіч тому з приводу тих наук (фізика, хімія, біологія), в яких нині математика є основним інструментом аналізу.

Зокрема, з приводу відсутності кількісного вимірювання важливих чинників достатньо послатися на історичний приклад теорії теплоти. До розвитку відповідних математичних

методів і введення понять температури і теплоємності тут можливості кількісних вимірювань і розрахунків були ще менш сприятливими, ніж в економіці зараз.

Деякі заперечення *contra* ґрунтувалися на неможливості безмежного дроблення економічних одиниць, що видавалося несумісним з уявленням безперервності в диференціальному і інтегральному численнях, а отже, несумісним і з математикою.

Але хіба не те ж саме спостерігається у фізиці? Хіба атомна структура речовини хоч чимось функціонально нагадує велосипед, виготовлений з цієї речовини? Проте, математика успішно використовується в механіці.

Історія природничих наук говорить про те, що всі вони послідовно пройшли шлях від вербального (словесного) опису фактів і знань, отримання нових знань шляхом евристичних міркувань з використанням елементарних логічних утворень до математично строгих, формальних моделей. Побудова апарату нечіткої логіки, теорії чітких і нечітких множин, математичного програмування, комбінаторики, теорії корисності, нейронних мереж, непараметричної статистики є важливим кроком у бік математизації економічної науки [1–9].

Знайомство з перерахованими розділами математики на рівні активного користувача багато в чому полегшує пошук рішень важливих економічних задач. Математичні знання необхідні не тільки при проведенні глибоких наукових досліджень, але і в практиці менеджменту. Без цього використання математики може привести, а в деяких випадках вже привело, до дискредитації математичної ідеї: неправильне користування математичними методами, природно, приводить до негативних результатів. Так, Дж. фон Нейман відзначав певні зловживання у використанні диференціального і інтегрального числень, а також апарату диференціальних рівнянь для вирішення економічних задач.

З іншого боку, певні знання цих розділів математики могли б допомогти в осмисленні і інтерпретації деяких понять економічної теорії. Наприклад, в знаменитій книзі Пола Самуельсона і Вільяма Нордхауса [10] визначення і опис крайніх (маргінальних) показників (крайнього випуску, крайньої корисності, крайньої норми заміщення і т.д.), які, можливо, з міркувань доступності широкому колу читачів, що не мають математичної підготовки, дані на описовому (вербальному) рівні, хоча і коректні за економічною суттю, але громіздкі і складні для початкового розуміння. Ці поняття за своєю суттю являють собою перші часткові похідні відповідних функцій і розрахунок на наявність у читачів елементарних знань зі сфери диференціювання функцій значно спростили б виклад і розуміння суті питання.

На теперішній час, час високих інформаційних технологій у багатьох виникає ілюзія необмеженості комп'ютерних можливостей. Проте будь-які, найскладніші програми не володіють самостійним творчим потенціалом. Ставлять перед ними цілі, формалізують стратегію їх поведінки і здійснюють остаточний вибір рішень, звичайно, люди. Навіть при виборі програмних пакетів необхідно мати достатньо високий рівень математичних знань. Підвищення рівня знань слід здійснювати не стільки за рахунок розширення числа математичних прийомів, хоча це теж у ряді випадків необхідно, скільки за рахунок глибшого проникнення в суть математичних абстракцій, встановлення їх фізичної суті і аналогії з реальними економічними процесами.

Достатньо високий рівень математичних знань фахівців з економіки і фінансів може служити заставою інноваційного розвитку.

Література

1. Дж. фон Нейман, Моргенштерн О. Экономическое поведение. Пер. с англ. – М.: Наука, 1970. – 707 с.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М., Мир, 1976. – 166 с.
3. Прикладные нечеткие системы /К. Асаи, Д. Вагада, С. Иваи и др.- М., Мир, 1993. – 368 с.
4. Карманов В.Г. Математическое программирование.- М., Наука, 1975. – 272 с.
5. Райфа Г. Анализ решений. Введение в проблему выбора в условиях неопределенности. -М.: Наука, 1977. – 408 с.

6. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей.- М., Издательство журнала «Радиотехника», 2000.- 370 с.
7. Бэстенс Д.-Э., Ван ден Берг В.-М. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях.- М., ТВП, 1997. – 236 с.
8. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика.- М., Иностранная литература, 1960. – 434 с.
9. Холлендер М., Вульф Д. Непараметрические методы статистики.- М., Финансы и статистика, 1983. – 518 с.
10. Самуэльсон Пол Э., Нордхаус Вильям Д. Экономика.- М., Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 800 с.

Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Галушко О.С. 24.03.04

Надійшла до редакції
12.03.04