

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ: СПЕЦИФІКА, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Ідентифіковано проблеми та обмеження, що виникають при застосуванні математичних методів в економічних дослідженнях. Визначено заходи для забезпечення адекватності розробки економіко-математичних моделей з позиції підходів до їх побудови, удосконалення управлінських процесів, покращання фахової підготовки за економічними напрямками

Постановка проблеми. Сьогодні продовжується взаємопроникнення різних галузей знань і, зокрема, застосування математичних методів у природничих, соціальних науках, економічній сфері. Про глибоке проникнення математики в конкретні науки та успіхи, які отримуються завдяки поєднанню методів різних галузей знань, говорять багато вчених і дослідників [1, 3, 6, 13].

Історія пізнання за словами В.П. Кохановського показує, що практично у кожній конкретній науці на певному етапі її розвитку починається процес математизації [6, с. 102]. Особливо яскраво це проявляється у розвитку природничих і технічних наук, але цей процес захоплює і науки соціально-гуманітарні – економічну теорію, історію, соціологію, соціальну психологію. Такі процеси викликають появу особливих наукових дисциплін: математична психологія, кліометрія (вимірювання історії), економіко-математичне моделювання.

Івашевський Л.І. зазначає, що мова математики дозволяє зближувати найбільш несхожі сфери знань і вирішувати складні проблеми. Математичні уявлення дозволяють збагатити арсенал пізнавальних засобів інших галузей знань, більш повно та всеохопно викласти об'єкт дослідження і створити щільні зв'язки з іншими науками [3, с. 178]. Спеціальні методи досліджень у кожній прикладній сфері при цьому не втрачають своєї специфіки та значення, вони тільки збільшують свою дієвість, натомість стають більш точними та ефективними.

Можливості застосування математики сьогодні все більше вивчаються у таких

галузях знань, де явища носять слабо структурований характер і відзначаються високою складністю систем – соціології, економіці, управлінні, політології.

Для вивчення явищ та процесів, що носять економічний та соціальний характер, дослідники пропонують застосовувати як класичні математичні методи (елементи математичного аналізу, лінійної алгебри, лінійного та опуклого програмування, імовірно-статистичні методи, елементи теорії випадкових процесів [4, 9, 13]), так й їх модифікації останніх років, засновані на вирішенні конфліктних ситуацій: теорія ігор, теорія статистичних рішень, теорія ймовірності, прогнозування, теорія корисності як основа оптимізації, математичні моделі нечітких множин [2, 5, 7, 10, 11, 12].

У зв'язку з широким використанням математичних методів в економічних дослідженнях ще у 60-х рр. ХХ ст. відомий радянський економіст В.С. Німчинов ставив питання: чи призводить це до створення особливої галузі знань, чи це являє собою тільки певне доповнення до існуючих методів економічної науки? [9, с. 11-12]. Вчений вказував на можливість виникнення суміжної дисципліни на межі економіки, статистики і математики, називав такий процес об'єктивним, закономірним і пропонував назву дисципліни – “економіко-математичні методи”.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Початок математизації економічної науки був покладений розробками І. Тюнена, який у 1826 р. розглянув модель державного господарства, що стала одним з перших кроків у перетворенні економічної науки в

більш точну [8, с. 348-349]. Модель І.Тюнена дозволила описувати економічні зв'язки і закономірності мовою математики (математичного аналізу та алгебри) [8, с. 350]. Пізніше математичні перетворення моделі І.Тюнена отримали назву виробничої функції [8, с. 353]. Серед вітчизняних науковців математична інтерпретація виробничої функції розглядалась К.Г. Трегубовим у цілях проведення економічного аналізу та планування діяльності підприємств [14].

Використання складних математичних моделей в економіці започаткував математик за освітою та економіст за покликанням А. Курно в своїй роботі 1838 р. Пізніше математична інтерпретація економічних явищ знайшла місце в наукових положеннях Лозаннської наукової школи маржиналізму, започаткованої Л. Вальрасом (кінець XIX ст.), а також Англійської наукової школи маржиналізму під керівництвом С. Джевонса (кінець XIX ст.).

Розвиток економічних досліджень у XX ст. і поступове агрегування різних сфер наукових досліджень обумовили ускладнення економічних моделей і перехід до застосування змішаних їх типів – економіко-математичних та економіко-статистичних. Разом з цим відбувалось розширення типів змішаних моделей в залежності від математичних чи статистичних методів, які застосовувались для дослідження економічних явищ. Так, серед математичних методів обробки застосовувались поліноміальні, лінійні, квадратичні, тригонометричні, експоненційні та комбіновані залежності, диференційні та алгебраїчні рівняння. Статистична обробка від оцінки структури і динаміки явища йшла у напрямі кореляційного аналізу і прогнозування.

Одним з перших фахівців в галузі економіко-математичних досліджень у радянський період був А.А. Конюс, який видав у 1924 р. з цієї тематики статтю "Проблема істинного індексу вартості життя" ("Экономический бюллетень конъюнктурного института", 1924. – № 11-12) [13, с. 8]. Розвиток радянської науки пов'язаний з іменами відомих економістів-математиків:

Л.В. Канторовича, В.С. Німчинова, В.В. Новожилова, Н.П. Федоренка, які займались розробкою цілого спектру питань від обґрунтування методів простих балансових розрахунків у плануванні до теорії складання оптимальних планів галузей і народного господарства в цілому.

Вивчення праць вчених радянського періоду показує, що переважна їх більшість стверджує про широкі можливості математичних методів при їх застосуванні до аналізу економічних процесів [9, с. 7-8; 13, с. 6; 14, с. 8-9]. Могутність математики, на їх думку, заснована на суворому визначенні правил побудови відношень, постулювання системи аксіом для виведення математичних формул та можливості оперувати поняттями без розкриття їх змісту [13, с. 5]. Математичні поняття являють собою особливі ідеальні форми засвоєння дійсності у її кількісних характеристиках [6, с. 99]. Отримання таких характеристик здійснюється на основі глибокого вивчення явищ на якісному рівні, виявлення того загального, однорідного змісту, який можна досліджувати точними математичними методами.

Мета дослідження. Виявити проблеми та обмеження, що виникають при застосуванні математичних методів в економічних дослідженнях, запропонувати заходи для забезпечення адекватності розробки економіко-математичних моделей.

Виклад основного матеріалу. Проникнення математичного апарату в економіку створило базу для розробки і розвитку методів економічного аналізу, економетрії, математичного програмування, економічної статистики. Сьогодні науковці працюють над спрощенням процесу прийняття економічних рішень на основі використання математичних методів. Про це свідчить видання великої кількості праць по застосуванню математичних методів в економіці та суміжних до неї областях [2, 4, 5, 7, 10, 11, 12].

Столяров І.А. називає математику саме тим апаратом, який дозволяє вивчати, аналізувати складні економічні системи [13, с. 9]. Передумовами розвитку математизації економіки вчений бачить у тому, що економічні

явища є одними з найбільш складних для дослідження. Окреме підприємство є складною динамічною системою з багатоманітними і рухомими зв'язками між різними його підрозділами. Без застосування точних методів неможливо встановити ефективні, оптимальні режими функціонування системи [13, с. 8]. При вивченні виробничих об'єднань, галузей, економіки в цілому, суттєво зростає складність об'єктів. Окремі підсистеми та елементи таких систем взаємодіють між собою, зміни в одних з них призводять до змін в інших.

Важливу роль математики в економічних дослідженнях В.С. Німчинов визначав не тільки в уточненні та поглибленні кількісних уявлень про сутність досліджуваних явищ та предметів, але й ще у сприянні відкриттю нових законів розвитку, передбаченні виникнення нових явищ. В економічній науці уміле використання математичних методів при обробці фактичних даних, зведених в економіко-математичні моделі, дозволяє завчасно передбачати хід розвитку деякої гіпотетичної, але близької до дійсності економічної системи при зміні тих чи інших параметрів [9, с. 8]. Крім цього математичні методи дозволяють перевіряти економічні гіпотези, здійснювати критичний аналіз передбачень відносно динаміки кількісних залежностей між сторонами чи елементами економічних процесів.

Разом з широкими можливостями розвитку економічних досліджень з використанням математичних методів математизація економіки породжує цілий ряд проблем та обмежень:

1. З математичної точки зору:

– складність визначення усіх суттєвих характеристик впливу на економічне явище чи процес, адже вони мають не тільки ендогенний, але й екзогенний характер (до них не завжди є доступ, їх важко виміряти, спрогнозувати зміни у них);

– практична неможливість аксіоматизації розвитку економічних систем (їх розвиток носить адаптивний характер, викликає зміни мутаційного типу, що можуть різко змінювати характер системи);

– використання в математиці абстрактних конструкцій ускладнює підбір адекватної моделі для математичної обробки конкретного економічного явища чи процесу.

2. З позиції характеру економічних явищ та процесів:

– більш висока складність економічних систем у порівнянні з іншими;

– слабка структурованість економічних систем, складність взаємозв'язків, що роблять практично неможливим створення комплексних економіко-математичних моделей;

– нелінійність і багатофакторність проходження економічних процесів;

– складність або неможливість проведення експериментів у реальних економічних ситуаціях, серйозні економічні наслідки таких експериментів;

– унікальність кожної економічної ситуації, дослідження якої потребує власних підходів.

3. У сфері прийняття економічних рішень:

– досконале володіння математичними методами лише фахівцями з вузькою підготовкою, які не залучаються до процесів прийняття економічних рішень;

– незнання сучасними керівниками можливостей математичного моделювання і, як наслідок, небажання витратити кошти на утримання кваліфікованих фахівців для роботи з економіко-математичними моделями;

– невміння економістів використовувати доступні програмні продукти для роботи з економіко-математичними моделями (Microsoft Excel, MathCad plus, Statistics, Statgraphics, Mathematics, Quick та ін.);

– нерозуміння системних зв'язків при розробці математичних моделей економічних явищ чи процесів, недостатня наукова розробка методики застосування системного аналізу в економічних дослідженнях;

– відсутність достовірної інформації про зовнішні фактори впливу на діяльність господарюючих суб'єктів, і неможливість врахування таких екзогенних чинників при розробці економіко-математичних моделей.

Крім того при викладанні математичних методів в економіці, що здійснюється викладачами-математиками, увага, як правило,

зосереджується на особливостях математичних розрахунків без пояснення можливостей їх застосування по відношенню до конкретних економічних ситуацій чи проблем.

Такий же формальний розгляд математичних методів має місце у працях вітчизняних дослідників. Німчинов В.С. ще у середині ХХ ст. вказував на недоліки у дослідженнях представників економетрії та математичної економії, акцентував увагу на тому, що автори підміняють соціально-економічний аналіз суто математичними методами дослідження, і в результаті зникає «матерія», а залишаються одні рівняння [9, с. 9, 10-11]. Кількісному аналізу завжди повинен передувати якісний аналіз, інакше зникне внутрішній зміст вимірюваних величин. Трегубов К.Г. нагадував, що при використанні математичних методів слід пам'ятати, що самі по собі ці методи не можуть розкрити суті економічних явищ і характеру зв'язків між ними. Вони слугують лише засобом формалізації господарських процесів, набуття ними чіткого кількісного вираження [14, с. 9-10].

Кохановський В.П. зазначає, що успіхи математизації викликають бажання заповнити свою працю цифрами і формулами без потреби, щоб надати їй солідність та науковість [6, с. 100]. Автор зауважує, що на цю проблему звертали увагу у свій час Г. Гегель, А. Пуанкаре, В. Гейзенберг, А.Н. Крилов, В.І. Вернадський [6, с. 100-102]. Кожен з цих вчених говорив про одне: математика може бути формою відображення досліджуваного процесу, але вона не може відображати його змісту. Математичні методи слід застосовувати розумно, щоб не опинитись у штучно створеній знаковій системі, яка не дозволяє досягнути живий, реальний матеріал дійсності.

Необхідність підтвердження своїх ідей фактами, врахування сутності економічних явищ при їх математичній обробці, деяке жертвування аналітичною суворістю заради практичної значимості, емпірична орієнтованість економічної теорії обґрунтовуються у книзі Т. Майєра (1992 р.) «Істина проти точності в економічній науці» [1, с. 31-32]. Кількісно-математичні методи повинні засновуватись на конкретному

якісному фактичному аналізі досліджуваних явищ, інакше вони можуть виявитись хоча і модною, але безпідставною, нічому не відповідною фікцією [6, с. 101].

Проблема надмірної математизації економіки турбувала як вітчизняних, так і західних вчених. З 70-х р.р. ХХ ст. дослідниками почала звертатись увага на високий ступінь застосування математичних методів для оцінки економічних явищ. Так, у 1982 р. у листі до журналу «Science» В. Леонт'єв проаналізував статті, опубліковані в «American Economic Review» за 70-ті р.р. ХХ ст., та виявив, що більше половини з них являли собою математичні моделі без будь-яких емпіричних даних, приблизно 15 % містили зовсім нематематизований теоретичний аналіз і тільки у 35 % статей використовувались прийоми емпіричного аналізу [1, с. 31-32].

Морганом Т. у 1988 р. було продовжено огляд В. Леонт'єва і показано, що половина статей в «American Economic Review» та «Economic Journal» не містила будь-яких практичних даних і це набагато перевищувало аналогічну долю для фізичних і хімічних журналів. Освальд А. у 1991 р. підтвердив результати попередніх досліджень у відношенні мікроекономіки і зробив справедливий висновок про те, що багато економістів розглядають свою дисципліну як «різновид математичної філософії» або «соціальної математики», тобто такої гілки математики, яка має справу з соціальними проблемами, але підходить до них з формальної точки зору [1, с. 32-33].

У багатьох економічних працях, в яких використовуються математичні методи досліджень, спостерігається своєрідний формалізм – удосконалення техніки дослідження як самомета, заради самої техніки. Ще у 1987 р. Д. Коландер та у 1988 р. А. Клемер показали, що американські аспіранти впевнені, що головною умовою, необхідною для їх професійної кар'єри, є аналітичні здібності, а не знання економічних реалій або знайомство з економічною літературою [1, с. 32-33].

Саме така ситуація з формальним застосуванням математичних методів в економіці спостерігається сьогодні в Україні, Росії та Республіці Білорусь. Такий підхід ми бачимо у сучасних працях М.В. Грачової, Л.М. Фадєєвої, Ю.М. Черемних, М.В. Пінєгіної [5, 11]. Авторами пропонуються елементи математичного аналізу, лінійної алгебри, лінійного та опуклого програмування, імовірнісно-статистичні методи, елементи теорії випадкових процесів, елементи теорії нечітких множин. У вказаних працях даються описання математичних методів і не розкривається їх зв'язок з сутністю економічних явищ чи процесів, які можуть бути описані такими методами. Складність кількісної оцінки великого числа економічних явищ, непередбачуваність проходження економічних процесів, важкість виявлення причин і впливів на економічну діяльність ускладнює застосування математичних методів в економіці. Це не враховується сучасними дослідниками, які намагаються насаджувати математизацію в економіці.

Джерелом формальної математизації економічних досліджень М. Блауг вважає процес фахової підготовки студентства у навчальних закладах. Вчений стверджує, що студенти проникливо оцінюють обрану ними професію та гостро відчують «приховану програму», закладену в своїх навчальних планах [1, с. 32-33]. Даючи сувору критику сформованому підходу щодо застосування точних методів в економіці, М. Блауг зазначає, що процес економічної освіти розвиває скоріше здатність до вирішення математичних головоломок з втратою суттєвих знань про економічну систему, просто відображає триумф пустого формалізму, що є характерним для всієї сучасної економічної науки [1, с. 33-34]. Якщо економісти бажають зайняти певну позицію у питаннях економічної політики, не говорячи вже про те, щоб допомогти урядам у її розробці, вони повинні чітко уявляти, як функціонує економічна система. Економічна теорія повинна передусім бути емпіричною

наукою, покінчивши зі своїм давнім заняттям – «соціальною інженерією».

Крім необґрунтованої формалізації економічних досліджень пропонуються більш наближені до практики застосування економіко-математичних моделей роботи. Однією з них є праця М.Б. Кобелева, в якій автор розглядає статистичні і математичні методи обробки даних, серед них задачі на визначення оптимуму, статистичні експертні оцінки, вивчення динамічних рядів та їх вирівнювання [4, с. 37-54]. Серед математичних методів (для обробки динамічних рядів) автор визначає наступні: вибір аппроксимууючого поліному, оцінка поліному і знаходження випадкових компонент, обчислення циклічної складової, гармонічний аналіз [4, с. 57-80, 175-195]. Разом з тим використати пропозиції автора в практиці прийняття рішень керівниками підприємств практично неможливо, адже складність розглянутих моделей та методів роботи з ними показує можливість їх розробки тільки на рівні науково-дослідних установ, та й розглянуті приклади моделей стосуються більше фінансових операцій, які в нашій країні не досить розвинені.

Практичний інтерес представляє праця В.В. Вітлінського [2], в якій розглядаються концептуальні засади математичного моделювання економіки, а також прикладні математичні моделі ряду економічних процесів. Проте автор дає ряд складних математичних викладок, які виходять за межі фахової підготовки спеціалістів економічних спеціальностей: максимізаційні моделі поведінки споживачів, виробників, мультиплікативні стохастичні моделі динаміки, рекурентні моделі динаміки [2, с. 213-240, 256-274]. Крім цього пропонуються розрахунки на основі цілого ряду припущень та без особливих обґрунтувань вибору тієї чи іншої моделі для оцінки явища, тому поданий матеріал сприймається без особливої довіри до його корисності у реальних економічних ситуаціях.

Таким чином, цілий пласт літератури, який з'явився на стику економіки та математики, поки що не знаходить свого користувача: спеціалісти точних наук не

охоплюють економіку широкими дослідженнями, натомість цікавляться вузькими економічними питаннями, суміжними з їх практичною роботою, для фахівців економічного напрямку така література є складною з позиції неможливості швидкого застосування математичних методів при прийнятті рішень.

Поява комп'ютерної техніки та її розвиток у 60-70-х р.р. ХХ ст. стали поштовхом до розширення економіко-математичних досліджень. Комп'ютерна техніка дозволила різко скоротити час для вирішення надвеликих задач, що стимулювало збільшення обсягу економіко-математичних досліджень [13, с. 9].

Поєднання можливостей комп'ютерної техніки та математичного апарату створили основу для розвитку точних методів в економічних дослідженнях. Одним з основних інструментів математизації науково-технічного прогресу В.П. Кохановський називає математичне моделювання [6, с. 103], основна суть і перевага якого полягає у заміні вихідного об'єкта відповідною математичною моделлю і подальшому її вивченні, експериментуванні з нею на ЕОМ за допомогою обчислювально-логічних алгоритмів.

Для науки ХХ ст. характерним стало наростання складності та абстрактності знання, коли цілий ряд наукових результатів не може бути представлений наочно. Все більшого значення почали набувати абстрактні, логіко-математичні і знакові моделі, в яких певні риси змодельованого об'єкта виражались абстрактними формулами [6, с. 104].

Автори доводять велику роль математичних моделей в економічних дослідженнях, і вказують, що саме математичні моделі, розроблені в 70-тих р.р. ХХ ст. Дж. Форестером і Д.Л. Медоузом, які прогнозували кризу в середині поточного століття, пов'язану з експоненційним зростанням чисельності людей на Землі, забрудненням навколишнього середовища, вичерпанням природних ресурсів, зіграли важливу роль при виникненні самого уявлення про стійкий, самостійно підтримуючий розвиток [10, с. 57]. Вказані

моделі, однак, не були позбавлені недоліків, адже не враховували розвитку технологічного процесу, еволюції виробничої структури, структури споживання, зміни методик навчальних процесів.

Комп'ютерна обробка економічних даних стала основою для розробки імітаційних моделей. Досвід застосування імітаційного моделювання для вивчення складних соціально-економічних явищ та процесів представлений роботою колективу науковців під керівництвом Ю.М. Павловського [10]. Сутність технології автори розкривають як поєднання математичної моделі із змістовним, гуманітарним аналізом, в рамках якого вивчаються неповторні, унікальні риси певного процесу чи явища [10, с. 3-4].

Перші вітчизняні розробки імітаційних моделей були здійснені наприкінці 60-х р.р. в Обчислювальному центрі Російської академії наук. Розроблені моделі відтворювали економічні та воєнні взаємодії в системі з декількох країн [10, с. 7-8]. У ті часи вже відчувався існуючий розрив між практикою вивчення задач управління у соціально-економічних системах формальними методами і реальною практикою прийняття управлінських рішень, що і спонукало дослідників звернутися до імітаційної гри. Була зроблена спроба розробити модель соціально-економічного процесу, з одного боку, достатньо складну, для того щоб в ній залишалися риси реальної управлінської проблеми, з іншого боку, достатньо простою, щоб вона допускала її комп'ютерну реалізацію існуючими на той час засобами [10, с. 7-8].

Російські розробки, що продовжують здійснюватись у 2000-2004 рр., засновані на роботі з моделями, орієнтованими на вивчення еколого-демографо-економічних аспектів проблем стійкого розвитку світового співтовариства, описанні комп'ютерної реалізації таких моделей, аналізі проблем стійкого розвитку з використанням понять та уявлень математичного моделювання [10, с. 56].

Павловський Ю.М. та ін. вважають імітаційні моделі соціально-еколого-економічних систем перспективним, якщо не єдиним, навчальним засобом аналізу проблем

стійкого розвитку, вказують, що досвід вивчення соціально-економічних систем за допомогою розробки імітаційних моделей, їх комп'ютерної реалізації і виконання з ними імітаційних експериментів дозволяє отримати нові знання про соціально-економічні системи [10, с. 57, 129]. Науковий інтерес при цьому представляють як сам процес формалізації експертних знань, який здійснюється в діалозі експерта і прикладного математика, так і власне віртуальний об'єкт явища, який вивчається.

Крім імітаційного моделювання при дослідженні економічних явищ широко застосовуються методи теорії ігор та статистичних рішень, які сьогодні визнані як математична теорія конфлікту і є основою для розробки статистичних моделей прийняття рішень при відомому наборі стратегій супротивників. В окремих працях описуються особливості подолання конфліктних ситуацій в соціології, які можуть застосовуватись як основа для прийняття економічних рішень в умовах конфліктних відносин сторін [7, с. 44-48]. В теорії ігор за основу приймаються моделі, що передбачають раціональну поведінку учасників конфлікту.

В реальних ситуаціях поведінка однієї сторони може прийматись іншою стороною як ірраціональна. Така ірраціональність є результатом невизначеності знань про супротивну сторону. Недосконалість теорії ігор у цьому зв'язку проявляється у тому, що її апарат страждає концептуальною неповнотою, вона шукає рішення оптимальне чи раціональне у середньому, у той час як конфлікти є динамічними та унікальними.

Дослідження економічних систем, в яких мають місце конфлікти, ускладнюється неможливістю врахування суб'єктивних (психологічних) факторів, механізм такої оцінки сьогодні ще не розроблений. Досить важко визначити, як поведуть себе супротивники, чому не може допомогти й апарат теорії ймовірності з причини суб'єктивної ірраціональності поведінки.

Вирішення задач еволюції характеристик регіонів будь-якої країни або групи країн з прийнятною точністю на характерних часових проміжках у цей час також є неможливим на

погляд Ю.М. Павловського [10, с. 125]. Основною перешкодою сьогодні в роботі з імітаційними моделями автор бачить відсутність необхідної екзогенної інформації. Нетрадиційне для сучасної математичної економіки ділення виробничої структури на види діяльності, галузевий розподіл фундаментальних і прикладних наук ускладнює використання вже існуючих розробок і створює проблему розробки нових моделей.

Поглиблення і розширення процесів математизації і комп'ютеризації науки вчені пов'язують із закономірностями розвитку науки – посиленням і наростанням складності та абстрактності наукового знання, вказують на їх роль у забезпеченні удосконалення форм взаємодії у науковому співтоваристві [6, с. 97-98].

Кохановський В.П. акцентує увагу на тому, що застосування кількісних понять і формальних методів математики по відношенню до якісно різноманітного змісту конкретних наук може відбуватись, якщо конкретна наука є достатньо розвинутою, зрілою у теоретичному відношенні, усвідомлювати у достатній мірі єдність якісного різноманіття досліджуваних нею явищ [6, с. 99]. Цим автор насамперед визначає можливість математизації науки.

Стверджувати про навіть відносну зрілість економічної науки, напевно, не буде жоден дослідник. Економіка багато в чому залежить від розвитку суспільства, держави, міждержавних відносин, виваженості державної політики. Постійний розвиток людства, який останнім часом набирає швидкості, зводить практично нанівець наукові досягнення і результати досліджень економістів-попередників. Тільки окремі економічні закономірності залишаються актуальними сьогодні, більшість висновків економістів XIX-XX ст. є корисними тільки у навчальних цілях для вивчення історії розвитку економічної науки.

Стрімкий розвиток суспільних та економічних відносин вимагає поточної зміни підходів до вивчення економічних явищ і процесів, підготовки нових обґрунтувань закономірностей економічного розвитку,

зростання суспільної свідомості. Накопичення сили політичного впливу в одних руках вимагає все більшого врахування індивідуальних впливів на протікання економічних процесів.

Глобалізаційні процеси останніх десятиріч вимагають проведення системних досліджень та аналізу соціально-економічних явищ в рамках постійно-діючих науково-дослідних груп, що об'єднують спеціалістів різних фахових напрямів. Науковці звертають увагу на те, що тільки в межах гуманітарного чи суто економічного аналізу врахувати складні системні і динамічні зв'язки досліджуваних соціально-економічних явищ з великою кількістю взаємозв'язків між різними їх сторонами практично неможливо [10, с. 131]. Тому тільки спільна робота гуманітаріїв, економістів, математиків, фізиків, політологів, соціологів, управлінські кадри та інших фахівців принесе корисні результати в роботі з імітаційними моделями, методами теорії ігор, математичною обробкою теорії конфлікту, статистичними рішеннями.

До характерних рис періоду прискореного, інтенсивного розвитку науки В.І. Вернадський відносив: надзвичайну швидкість наукової творчості; відкриття неторканих раніше науковою думкою галузей дослідження; творчий, а не руйнівний характер наукової роботи; єдність створення нового і збереження раніше досягнутого; «осяяння» старого новим розумінням; створення нового на основі використання «відпрацьованого до кінця» старого [6, с. 108].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Економічний розвиток обумовлює прояв зворотного зв'язку між економікою та математикою, адже математичний апарат не володіє усіма необхідними методами для дослідження економічних явищ та процесів, тому пошук нових методів вирішення нових економічних проблем сприяє розвитку математики. Враховуючи це, застосування математичних методів в економічних дослідженнях є виключно необхідним, проте для забезпечення адекватності математичної обробки економічних явищ слід вживати наступні заходи:

1. При розробці економіко-математичних моделей:

1.1. Розробку економіко-математичних моделей здійснювати із залученням спеціалістів різного фаху (економістів, математиків, соціологів, психологів, юристів та ін.).

1.2. Активно впроваджувати в економічні дослідження методи кібернетики для розробки моделей складних динамічних систем з рухомими зв'язками.

1.3. Розвивати методи прогнозування змін в стані та поведінці економічних систем з використанням факторного аналізу.

1.4. При прогнозуванні поведінки моделей враховувати ризики, інфляційні зміни, політичні впливи.

1.5. При розробці економіко-математичних моделей за основу брати достовірні емпіричні дані.

1.6. Враховувати екзогенні по відношенню до господарюючого суб'єкта дані.

2. В ході управління діяльністю господарюючих суб'єктів:

2.1. Доповнювати формалізовані методи розробки та прийняття економічних рішень емпіричними методами (практичний дослід управлінської діяльності, інтуїтивні підходи до оцінки проблемних ситуацій).

2.2. Залучати до процесу прийняття економічних рішень фахівців інших спеціальностей (математиків, соціологів, психологів, бухгалтерів, фінансистів).

2.3. Вивчати альтернативні можливості подолання економічних проблем.

2.4. Підвищити контроль за достовірністю бухгалтерської інформації, яка є основою для прийняття економічних рішень.

2.5. Враховувати суб'єктивні психологічні особливості осіб, що приймають рішення, конфлікт інтересів сторін в рамках економічних відносин.

2.6. Оцінювати вплив традицій, звичок, менталітету, культури, що склалась у країні чи регіоні на процес і наслідки прийняття економічних рішень.

2.7. Здійснювати підвищення кваліфікації управлінського персоналу через ознайомлення з особливостями суміжних галузей знань: бухгалтерського обліку,

господарського контролю, фінансового обігу, історії економічної думки, економіко-математичних методів, кібернетики, системології, екологічної безпеки, політології, соціології, психології, конфліктології та ін.

3. В межах навчального процесу при підготовці фахівців економічних спеціальностей:

3.1. Розкривати міждисциплінарні зв'язки у економіці, управлінні, соціології, математиці, кібернетиці, політології та ін.

3.2. При викладанні прикладних дисциплін розглядати реальні практичні приклади і проблемні ситуації (в теорії ймовірностей, економетрії, математичному програмуванні, статистиці, економічному аналізі, бухгалтерському обліку).

3.3. Навчати фахівців економічних спеціальностей роботі зі спеціалізованими програмними продуктами (математичними, статистичними пакетами) для оцінки стану економічних явищ та їх прогнозування.

Список використаної літератури:

1. *Блауг М.* Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. / Науч. ред. и вступ. ст. В.С. Автономова. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. – 416 с.

2. *Вітлінський В.В.* Моделирование экономики: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.

3. *Ивашевский Л.И.* Философские вопросы геологии (диалектика геологического знания). Изд. «Наука», 1979. – 208 с.

4. *Кобелев Н.Б.* Практика применения экономико-математических методов и моделей/ Учебное практическое пособие. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. – 246 с.

5. Количественные методы в экономических исследованиях: Ученик для вузов / Под ред. М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 791 с.

6. *Кохановский В.П.* Философия и методология науки: Ученик для ВУЗ. – Ростов н/Д.: «Феникс», 1999. – 576 с.

7. *Крюкова Т.В.* О возможности применения математических методов в задачах конфликтологии // Конфликтология –

теория и практика. С-Пб.: Учреждение «Республиканская палата третейских судов». – № 2 (3) – 2004. – 136 с. – С. 42-49.

8. *Майбурд Е.М.* Введение в историю экономической мысли. От пророков до профессоров. – М.: Дело, Вита-Пресс, 1996. – 544 с.

9. *Немчинов В.С.* Экономико-математические методы и модели. М.: Соцэкгиз, 1962. – 410с.

10. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Оленев Н.Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений. – М.: МЗ Пресс, 2005. – 137 с.

11. *Пинегина М.В.* Математические методы и модели в экономике: Учебное пособие для студентов вузов экономических специальностей/ М.В. Пинегина. – М.: Издательство «Экзамен», 2004. – 128с.

12. *Плотинский Ю.М.* Модели социальных процессов: Учебное пособие для высших учебных заведений. Изд. 2-е, перераб. И доп. М.: Логос, 2001.

13. *Столяров И.А.* Математика и кибернетика в управлении. – М.: «Экономика», 1973. – 79 с.

14. *Трегубов К.Г.* Математические методы анализа производственных взаимосвязей в сельском хозяйстве. – М.: Издательство «Колос», 1972. – 127с.

ШИГУН Марія Михайлівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри аналізу і статистики Житомирського державного технологічного університету

Наукові інтереси:

– моделювання інформаційних систем та систем підтримки прийняття рішень;

– вивчення взаємозв'язків між системою управління підприємством та підсистемами бухгалтерського обліку та господарського контролю