

6. Неня О. І., Ткаченко В. І., Трофимчук С. І. Про точні умови глобальної стійкості різницевого рівняння, яке задовольняє умову Йорка // Український математичний журнал. — 2008. — Т. 60. — №1. — С. 73—80.

7. Неня О. І., Ткаченко В. І., Трофимчук С. І. Про глобальну стійкість одного нелінійного рівняння // Нелінійні коливання. — 2004. — 7. №4 — Р. 487—494.

8. Kocic V. L., Ladas G. Global asymptotic behaviour of nonlinear difference equations of higher order with applications. — Dordrecht: Kluwer Acad., 1993. — 228 p.

УДК 519.86

В. В. Вітлінський, д-р екон. наук, проф.,
завідувач кафедри,

О. В. Піскунова, канд. техн. наук,
доцент, кафедра економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

Представлено концепцію моделювання функціонування малих підприємств в умовах невизначеності ринкового середовища та розвитку малого підприємництва в регіонах України з метою підвищення ефективності управління розвитком малого бізнесу державними та місцевими органами влади

Представлена концепция моделирования функционирования малых предприятий в условиях неопределенности рыночной среды и развития малого предпринимательства в регионах Украины с целью повышения эффективности управления развитием малого бизнеса государственными и местными органами власти

The concept of modeling of small enterprise operation in conditions of market environment and small business development for the purpose of increase of small business development management effectiveness is submitted in the article.

Ключові слова: управління розвитком малого підприємництва, мале підприємство, моделювання, невизначеність, системна парадигма, системні характеристики, раціональні очікування, адаптивні очікування

Ключевые слова: управление развитием малого предпринимательства, малое предприятие, моделирование, неопределенность, системная парадигма, системные характеристики, рациональные ожидания, адаптивные ожидания

Key words: management of small business development, small enterprise, modelling, indeterminacy, system paradigm, system characteristics, adaptive expectations, rational expectations

Постановка проблеми. Розвиток малого підприємництва в Україні має стати важливим фактором піднесення ефективності вітчизняної економіки. Водночас, цей сектор економіки є вразливим до дії несприятливих факторів, він потребує продуманої та гнучкої державної підтримки, Підтримка малого підприємництва здійснюється майже в усіх країнах світу, як у розвинутих, так і тих, що розвиваються. В Україні правові засади державної підтримки суб'єктів малого підприємництва визначено Законом України «Про державну підтримку малого підприємництва», а конкретні дії щодо його реалізації — Законом України «Про Національну програму сприяння розвитку малого підприємництва в Україні». Основними напрямками Програми є удосконалення нормативно-правової бази у сфері підприємницької діяльності; державна регуляторна політика у сфері господарської діяльності; фінансово-кредитна та інвестиційна підтримка малого підприємництва; створення інфраструктури розвитку малого підприємництва. Крім того, в усіх регіонах

України впроваджуються регіональні та місцеві програми підтримки малого підприємництва. Незважаючи на такі заходи державних і місцевих органів влади, аналіз навіть офіційних статистичних даних Держкомстату України свідчить про наявність несприятливих тенденцій розвитку малого бізнесу в країні.

Ефективне управління розвитком малого підприємництва має спиратись на поглиблений науковий аналіз його проблем, потребує розроблення методики оцінювання ефективності інструментів державного регулювання розвитку малого бізнесу на підґрунті сучасних наукових методів дослідження, зокрема методів багатфакторної статистики, а також на підґрунті моделювання функціонування та розвитку малого підприємства за різних форм державної фінансової підтримки.

Аналіз останніх публікацій. Не дивлячись на велику кількість наукових праць, присвячених проблемам малого підприємництва в Україні, дослідження, виконані на основі економіко-математичних методів, майже відсутні. Серед останніх більш поширені праці, в яких досліджується розвиток малого бізнесу на регіональному рівні з використанням методів багатовимірної статистики. Відмітимо наукові праці [10; 16], присвячені визначенню факторів розвитку малого підприємництва в регіонах України на основі методів економетричного моделювання. Можна відмітити, також, праці [1, с. 12], де за допомогою економетричних моделей досліджуються інституціональні фактори розвитку малого підприємництва в регіонах Росії, які багато в чому такі ж самі, як і в регіонах України.

Моделювання функціонування та розвитку малого підприємства за різних форм фінансової підтримки розглядається в працях російського економіста С.Р. Хачатряна, зокрема в [11], де представлено моделі динаміки малого підприємства, побудовані на основі диференціальних рівнянь. Ці моделі були розроблені ще у 1980-роках, але запропоновані методи їх побудови базуються на системному підході та дозволяють і сьогодні досліджувати ефективність фінансово-кредитної підтримки малого підприємства. Водночас ці моделі мають очевидні недоліки: вони непристосовані до податкового законодавства України та до умов ринкової економіки, характерною особливістю якої є невизначеність умов ринкового середовища, в яких сьогодні функціонують вітчизняні малі підприємства. Це вимагає принципово нових підходів щодо моделювання їх діяльності. Таким новим підходом може виступати системна парадигма, основні принципи якої стосовно функціонування підприємства розглянуті в роботі [5].

Постановка завдання. Метою статті є розробка концепції побудови комплексу математичних моделей для оцінювання ефективності інструментів державного регулювання розвитку малого підприємництва в умовах невизначеності ринкового середовища на засадах системної парадигми.

Виклад основного матеріалу дослідження

1. Інструменти державного регулювання розвитку малого підприємництва та оцінювання їх ефективності. Основними напрямками підтримки вітчизняного малого бізнесу на державному та регіональному рівнях сьогодні є, зокрема, такі [7]:

- створення інфраструктури розвитку підприємництва в країні та регіонах;
- фінансово-кредитна підтримка розвитку підприємництва;
- податкова політика сприяння розвитку підприємництва.

Аналіз ефективності заходів, здійснюваних за цими напрямками, потребує застосування комплексу економіко-математичних моделей. Для дослідження безпосереднього впливу інфраструктури підприємництва на розвиток малого бізнесу в країні, а також для з'ясування суттєвих факторів і стримуючих обмежень розвитку малого бізнесу в регіонах, визначення регіональних особливостей функціонування малих підприємств доцільно проводити емпіричні дослідження на основі статистичних даних, зокрема на основі агрегованих за регіонами даних Держкомстату України щодо показників діяльності малих підприємств. Теоретичним підґрунтям моделювання розвитку малого підприємництва в регіонах України на основі емпіричних даних є методи багатовимірної статистики. Ці методи надають можливість виокремлювати типові (узагальнені) характеристики середньостатистичних малих

підприємств (методи факторного аналізу і, зокрема, методи головних компонент і головних факторів), групувати регіони на однорідні групи за рівнем розвитку малого бізнесу (методи кластерного аналізу), аналізувати фактори та бар'єри розвитку малого підприємництва в регіонах України (методи економетричного моделювання, зокрема, найприйнятніші у даному випадку методи панельних або, по іншому, лонгітюдних даних).

Для оцінювання ефективності різних форм фінансово-кредитної підтримки доцільно застосовувати моделі динаміки малого підприємства. Такі моделі мають дозволити аналізувати ефективність різних засобів фінансування малих підприємств — самофінансування, державних інвестицій, банківського кредитування та приватних (зовнішніх) інвестицій, а також ефективність податкової системи та податкових пільг малим підприємствам, що є, по суті, формою непрямой державної фінансової підтримки малого бізнесу, яка посилює потенціал його самофінансування.

2. Моделювання функціонування та розвитку малого підприємства в умовах невизначеності на підґрунті принципів системної парадигми. Сучасні умови ринкового середовища, в яких функціонують вітчизняні малі підприємства, характеризуються неповною узгодженістю цілей та інтересів суб'єктів господарювання та управління, неповнотою, асиметрією, викривленням і несвоєчасним надходженням необхідної інформації, що викликає конфліктність, невизначеність і породжений ними ризик. Невизначеність і динамічність зовнішнього середовища суттєво ускладнюють процеси моделювання функціонування та розвитку малого підприємства, прогнозування ефективності різних заходів державної підтримки малого бізнесу, оскільки потребують враховувати цінність інформації, можливість реагування системи на різні збурення, пристосування її до зміни умов реалізації прийнятого управлінського рішення, можливості його корегування після початку реалізації. Крім того, в умовах невизначеності та асиметрії інформації поведінка економічних агентів дещо відхиляється від раціональності. Усе це обумовлює необхідність дослідження функціонування малого підприємства на підґрунті нових методологічних підходів і вимагає нової концепції моделювання діяльності підприємства. Найприйнятнішим вважається здійснювати моделювання функціонування та розвитку малого підприємства в умовах невизначеності на засадах системної парадигми. Її принципи стосовно аналізу діяльності підприємства розглянуті в праці [5]. Зупинимось на деяких з цих принципів, розглядаючи їх у контексті функціонування малих підприємств:

- підприємство є багатовимірною та мультипросторовою системою і має розглядатись комплексно, як цілісна система, що знаходиться у взаємодії з іншими системами;

- взаємозв'язок між підприємством і зовнішнім середовищем є двоїстим. Тиск та припрошення — найважливіші типи взаємозв'язку підприємства та його внутрішнього і зовнішнього середовища. «Тиск» виникає, коли зовнішнє середовище обмежує можливості підприємства, «припрошення» ж розширює спектр можливостей, створюючи додаткові альтернативи. Стосовно малого підприємства в якості «тиску» може розглядатись несприятлива ринкова кон'юнктура, погана якість ресурсів, не достатня захищеність прав власності, в якості «припрошення» — фінансово-кредитна підтримка малих підприємств, спрощені схеми оподаткування;

- складність і невизначеність ринкового середовища, а також обмеженість можливостей щодо отримання інформації на підприємстві створюють проблеми в однозначному розумінні підприємством свого оточення. Спряженим даному процесу є процес сприйняття, інтерпретації та розуміння зовнішнім середовищем інформації про підприємство. Основним джерелом невизначеності для малих підприємств є стохастичність цін на вироблювану ними продукцію. Іншим джерелом може бути якість використовуваних виробничих фондів і ресурсів, яка може впливати на коливання обсягів випуску або на якість продукції, що, в свою чергу, може призводити до додаткових коливань цін на продукцію підприємства. Водночас часто якість продукції підприємства є недостатньо визначеною для зовнішнього середовища;

➤ у всіх системах є свої недоліки або дисфункції, специфічні саме для них, які є одним з основних джерел відмінностей між підприємствами, що забезпечують їх різноманітність, необхідну для ефективного функціонування ринку. Визнання стійких дисфункцій вказує на недосконалість підприємства одночасно за всіма критеріями. Найпоширенішими дисфункціями малих підприємств являються, зокрема, зниження затрат на виробництво продукції за рахунок зниження якості вироблюваної продукції та часткове ухиляння від сплати податків;

➤ у рамках системної парадигми основна увага дослідження має акцентуватись на «історичній пам'яті» підприємства, яка фіксує «системні події», що відіграють важливу роль у житті підприємства. Типовим методом аналізу є, також, порівняння властивостей досліджуваної системи з відповідними властивостями інших систем;

➤ системний підхід не спирається на принцип цілепокладання, описуючи функціонування системи, водночас цей принцип не відкидається при розгляді конкретних управлінських рішень: питання про «мету заходу» має очевидний системний сенс, а питання про «мету функціонування підприємства» у загальному випадку можна сформулювати лише як створення умов для продовження та покращення цього процесу. Виходячи з цього принципу системної парадигми доцільно здійснювати моделювання функціонування та розвитку малого підприємства на підґрунті концепції системних характеристик, при цьому розрізняючи системні характеристики функціонування підприємства та системні характеристики управлінських рішень. Зазначимо, що аналізу, врахуванню та моделюванню системних характеристик присвячено досить велику кількість наукових робіт, зокрема праці [2, с. 8]. Але незважаючи на значний інтерес, який проявляють науковці щодо досліджень у даному напрямку, концепція системних характеристик знаходиться ще у стадії розробки.

В якості фундаментальної системної характеристики підприємства ми пропонуємо розглядати його *життєздатність*, під якою розуміється здатність системи продовжувати своє функціонування в умовах невизначеності та збурень зовнішнього і внутрішнього середовища. Використовуване нами поняття життєздатності близько поняттю самозбереження, яке застосовується у праці Л. Фогеля, А. Оденса та М. Уолта¹, де, зокрема зазначається, що самозбереження є найвищою ціллю у будь-якій складній системі та ієрархії підцілей, оскільки більшість підцілей спрямовані на виживання. У процесі моделювання множина можливих майбутніх реалізацій розвитку системи формується як комбінація результатів деякого набору сценаріїв розвитку можливих подій. Найкращим вважається той майбутній стан (сценарій), який забезпечує, у межах наявної економіко-математичної моделі, найбільші гарантії щодо самозбереження. Життєздатність визначається такими системними характеристиками як стійкість та адаптивність. Під *стійкістю* будемо розуміється здатність системи зберігати свою життєздатність за незмінної стратегії її поведінки в умовах збурюючих дій ринкового середовища. Під *адаптивністю* розумітимемо здатність системи на основі інформації, що отримується в процесі управління, цілеспрямовано змінювати свої параметри та структуру з метою забезпечення життєздатності даної системи за наявності невизначеності та випадковості умов її функціонування, які змінюються при взаємодії із зовнішнім середовищем.

Системні характеристики управлінських рішень — це економічні категорії, які відображають особливості сприйняття суб'єктами прийняття рішень наявних умов та результату реалізації управлінського рішення за об'єктивно існуючих невизначеності та конфліктності, іманентних процесам цілепокладання та управління. Основними системними характеристиками прийманих управлінських рішень вважатимемо *ефективність*; *ризик*; *маневреність* (рис. 1, наведена схема розроблена авторами).

¹ Л. Фогель, А. Оденс, М. Уолт. Штучний інтелект та еволюційне моделювання. — М.: Мир, 1969. — С. 166.

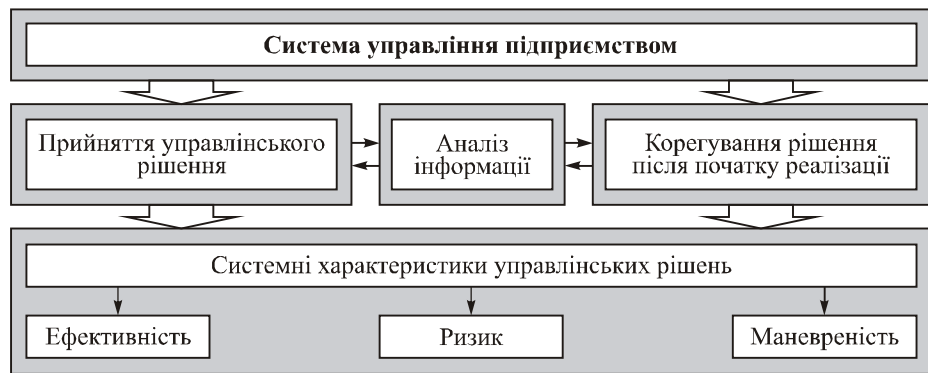


Рис. 1. Системні характеристики управлінських рішень

Під **ефективністю управлінського рішення** пропонуємо розглядати очікуваний економічний результат від його реалізації. В умовах ринкової економіки найадекватнішою мірою ефективності управлінського рішення вбачається величина очікуваного прибутку або очікуваної норми прибутку. Оскільки реалізація прийнятого рішення здійснюється в умовах невизначеності та неповноти інформації, то внаслідок зміни умов реалізації фактичний рівень ефективності управлінського рішення може значно відхилятися від прогнозованого, що зумовлює ризик. Зазначимо, що у науковій літературі існує досить багато трактовок ризику, Ми пропонуємо під **ризиком управлінського рішення** розуміти деякий ступінь можливості (зокрема, ймовірність події, ступінь належності до деякої множини можливих значень, правдоподібність можливого значення і т.п. залежно від прийнятої моделі невизначеності) отримання небажаного результату внаслідок реалізації рішення, зокрема недосягнення його очікуваної (прийнятної) ефективності. В якості показника ризику можна розглядати деяку міру можливості недосягнення очікуваної (прийнятної) величини прибутку або отримання критичної величини збитків. Для характеристики такого важливого аспекту господарської діяльності в умовах невизначеності як можливість корегувати прийняті рішення та пов'язані з цим додаткові затрати, пропонуємо використовувати поняття **маневреності**, під якою розумітимемо міру здатності системи корегувати прийняте управлінське рішення після початку його реалізації.

Важливою складовою процесу моделювання системних характеристик управлінських рішень є аналіз механізму формування очікувань підприємців щодо ринкової кон'юнктури. У праці [9] аналізується проблема невизначеності та її впливу на поведінку суб'єктів економічної діяльності. Тут зазначається, що чим вищим є ступінь невизначеності майбутнього, тим нижче ступінь раціональності поведінки людей. Водночас припущення щодо механізму аналізу інформації суб'єктами прийняття рішень залежать від теоретичного підґрунтя досліджуваних проблем. З точки зору неокласиків людина має необмежені пізнавальні здібності і в змозі переробляти необмежену кількість інформації, крім того, світ характеризується ергодичністю, тобто його минуле, теперішнє і майбутнє можуть бути описані однією й тією ж функцією ймовірнісних розподілів. Звідси випливає, що, по-перше, минуле не обтяжує людей путами незворотності, по-друге, люди можуть прогнозувати майбутнє або «безпосередньо», або використовуючи методи теорії ймовірностей. Разом з тим, якщо люди можуть легко обробляти велику кількість даних, з доступністю яких не виникає проблем, то, спираючись на цю інформацію, вони прийматимуть найбільш вигідні для себе рішення, тобто вестимуть себе повністю раціонально. З точки зору традиційних інституціоналістів люди мають обмежені пізнавальні здібності: пошук інформації та її обробка вимагають «інформаційних» затрат, тому люди не в змозі використовувати усю наявну інформацію для прийняття рішень. Повністю раціональна поведінка є неможливою. Врахування у моделях розвитку малого підприємства механізму формування очікувань підприємців щодо рівня цін

на продукцію свого підприємства та використовувати ресурси можливо на основі теорії адаптивних або раціональних очікувань [4].

Таким чином, моделюючи функціонування малого підприємства на засадах системної парадигми з метою визначення оптимальних інструментів державного регулювання розвитку малого бізнесу необхідно враховувати:

- ринкову кон'юнктуру, особливо несприятливу для підприємства;
- невизначеність ринкового середовища та зумовлений нею ризик;
- якість продукції та послуг, що виробляються підприємством;
- механізм формування очікувань щодо умов ринкової кон'юнктури;
- механізм прийняття управлінських рішень;
- вплив фінансово-кредитної підтримки та спрощених режимів оподаткування на розвиток малого підприємства;
- можливість часткового ухилення підприємства від сплати податків.

3. Моделювання розвитку малого підприємства з урахуванням композиційної невизначеності. Як зазначалось вище, невизначеність умов функціонування малого підприємства пов'язана з дією низки як зовнішніх по відношенню до підприємства, так і внутрішніх факторів. До таких факторів, зокрема, відносяться: невизначеність ринкової кон'юнктури, яка впливає на невизначеність цін на продукцію підприємства та на використовувані ресурси; невизначеність якості вироблюваної продукції (як правило говорити про якість продукції можна лише приблизно, з деякою мірою впевненості); суб'єктивний характер управлінських рішень. Комплексна дія цих факторів обумовлює складну структуру невизначеності, в умовах якої функціонує підприємство, та вимагає адекватних методів її моделювання. Водночас, найбільш застосовувані на сьогодні методи, які базуються на теорії ймовірностей або на нечіткій логіці, повною мірою не дають можливості адекватно моделювати невизначеність, обумовлену дією композиції факторів різноманітної природи.

Для опису невизначеності у науковій літературі найпоширенішим є застосування теорії ймовірностей, яка дозволяє дати ту або іншу відповідь на питання, чи відбудеться добре описана подія у майбутньому, чи ні. За її допомогою можна описувати, наприклад, вплив на розвиток підприємства ринкової кон'юнктури. Водночас застосування теорії ймовірності для моделювання якості продукції або суб'єктивних чинників функціонування підприємства виявляється не завжди коректним, оскільки уявлення про суб'єктивні категорії, які присутні у процесах мислення людини, повною мірою не узгоджуються з її аксіомами. Для моделювання невизначеності, пов'язаної з відносно неточним описом тих або тих ситуацій, більш адекватним у певній мірі є застосування концепції та інструментарію нечіткої логіки. Цей підхід найприйнятніший для вирішення проблем, у яких невизначеність характеризується відсутністю добре визначених критеріїв, що дозволяють однозначно судити про належність елементів до того чи того класу.

Історично теорія ймовірностей була першою математичною дисципліною для подання невизначеності в математичних моделях. По нечіткій логіці, родоначальником якої вважається Л. А. Заде, перша наукова робота з'явилась значно пізніше — у другій половині минулого століття. Останнім часом з'являються роботи, в яких пропонується стохастичні та нечіткі способи формалізації невизначеності розглядати як елементарні та, використовуючи їх як «цеглинки», отримувати «змішані» типи невизначеності. Вперше розглядати такі «змішані» типи невизначеності почав ще Л. Заде [3], який розглянув можливість застосування лінгвістичних ймовірностей. Подальші розробки у цьому напрямку зроблені, зокрема, у працях [6, с. 13—15]. Так, у працях [13: 14] вперше введено поняття нечіткої випадкової величини, яке потім розвивалось у працях [6, с. 15], а в праці [6] — поняття випадково-нечіткої змінної.

Пропонуємо використовувати поняття *композиційної невизначеності*, під якою слід розуміти таку невизначеність, для якої характерна суперпозиція нечіткої та стохастичної невизначеностей.

Для моделювання і аналізу функціонування та розвитку малого підприємства в умовах невизначеності, обумовленої комплексною дією різноманітних факторів, застосування поняття композиційної невизначеності та, відповідно, комбінації ймовірнісної та нечіткої мір невизначеності, уявляється, на нашу думку, найадекватнішим. Так, нами пропонується для моделювання розвитку малого підприємства за нечіткої якості вироблюваної продукції та стохастичних цінах на цю продукцію, розподіл яких залежить від якості, застосовувати випадково-нечіткі змінні, а для моделювання функціонування підприємства з урахуванням суб'єктивних оцінок підприємців випадкових факторів, що впливають на показники його діяльності, застосовувати нечітко-випадкові змінні.

Підсумовуючи сказане вище, представимо схематично синтез розглянутих у статті концептуальних положень щодо дослідження ефективності державного регулювання розвитку малого підприємництва на підґрунті методів економіко-математичного моделювання (рис. 2; наведена схема розроблена авторами).



Рис. 2. Концептуальні засади дослідження розвитку малого підприємництва на підґрунті застосування інструментарію економіко-математичного моделювання

Висновки щодо проведеного дослідження. У статті запропоновано концепцію створення комплексу математичних моделей для оцінювання інструментів державного регулювання розвитку малого підприємництва та прийняття управлінських рішень з проблем розвитку малого підприємництва. Запропоновано новий підхід стосовно моделювання функціонування та розвитку малого підприємства в умовах невизначеності, обумовленої дією композиції факторів різноманітної природи, який базується на системній парадигмі та враховує раціональний та адаптивний механізми формування очікувань підприємців щодо майбутніх умов ринкової кон'юнктури та прийняття управлінських рішень на підґрунті системних характеристик. Обґрунтовано доцільність застосування комбінації нечіткої та стохастичної мір невизначеності у моделюванні динаміки ключових показників функціонування малого підприємства в умовах невизначеності, що має складну структуру.

Література

1. Басараева В. Г. Малое предпринимательство трансформируемой России: региональные факторы активизации: Автореферат дис. докт. экон. наук: 08.00.05. — Новосибирск, 2011. — 42 с.
2. Вітлінський В. В., Наконечний С. І. Ризик у менеджменті. — К.: ТОВ «Бори сфен-М», 1996. — 326 с.

3. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. — М.: Мир, 1976. — 165 с.
4. Клебанова Т. С., Раевнева Е. В., Стрижиченко К. А., Гурьянова Л. С., Дубровина Н. А. Математические модели трансформационной экономики: Учебное пособие. — Х.: ИД «ИНЖЭК», 2004. — 280 с.
5. Клейнер Г. Системная парадигма и теория предприятия // Вопросы экономики. — 2002. — № 10. — С. 47—69.
6. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования. Бином // Лаборатория знаний. — 2005. — 416 с.
7. Піскунова О. В. Моделювання управлінських рішень щодо розвитку малого підприємства. — К.: КНЕУ, 2010. — 334 с.
8. Полякова О. Ю., Милов А. В. Моделирование системных характеристик экономики: Учебное пособие. — Х.: Издательский Дом «ИНЖЕК», 2004. — 296 с.
9. Розмаинский И. «Инвестиционная близорукость» в посткейнсианской теории и в российской экономике // Вопросы экономики. — № 9. — 2006. — С. 71—82.
10. Рядно О. А., Піскунова О. В., Хрущ Я. В. Особливості розвитку малого бізнесу в Україні та вдосконалення системи його підтримки органами влади // Щорічник досліджень консорціуму із удосконалення менеджмент-освіти в Україні. — К.: Навчально-методичний центр „Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні, 2005. — С. 11—102.
11. Хачатрян С. Р., Пинегина М. В., Буянов В. П. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие. — М.: Экзамен, 2005. — 384 с.
12. Щетинин О. Развитие малого бизнеса в России. Региональный аспект – на сайте: <http://www.nisse.ru/analitics.html?id=rmbra&part=main>.
13. Kwakernaak H. Fuzzy random variables – I. Definitions and Theorems, Information Sciences, 15, (1978), pp. 1—29.
14. Kwakernaak H. Fuzzy random variables – II. Algorithms and Examples for the Discrete Case, Information Sciences, 17, (1979), pp. 253—278.
15. Puri M.D., Raleski D. A. Fuzzy Random Variables // J. Math. Anal. Appl., 1986, v. 114.
16. Vavryshchuk V. Small business in Ukraine: macroeconomic determinants. National University of “Kyiv-Mohyla Academy”. Economics Education and Research Consortium. Master’s Program in Economics. 2003.

УДК 519.23/.25

Т. О. Зінкевич, канд. екон. наук,
доцент кафедри фінансів підприємств,
В. П. Лісовська,
канд. фіз.-мат. наук, заст. зав. кафедри вищої математики,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДО АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ

У статті розглянуто і проаналізовано важливість застосування математичних та статистичних методів в економіці. Показано, що в умовах сучасної української економіки є потреба у підготовці висококваліфікованого економіста, який би міг приймати науково обґрунтовані рішення та робити правильні висновки на основі статистичних даних. Є нагальна потреба у створенні курсів, аналогічних тим, які читаються у провідних університетах Європи, США, Канади і яким ще недостатньо приділяється уваги в нашій країні, а саме практичному їх застосуванню в різних сферах економіки. Це курси по «Застосуванню методів математичної статистики до аналізу економічних даних».

В статье рассмотрено и проанализировано важность применения математических и статистических методов в экономике. Показано, что в условиях современной украинской экономики есть потребность в подготовке высококвалифицированного экономиста,