

3. *Милованов В. П.* Синергетика и самоорганизация: Экономика. Биофизика — М.: Ком Книга, 2005 — 168 с.

4. *Базыкин А. Д.* Нелинейная динамика взаимодействующих популяций — Москва — Ижевск: Ин — т компьют. исслед., 2003 — 368 с.

Статтю подано до редакції 23.05.11 р.

УДК 330.322.54; 519.86

О. В. Піскунова, канд. техн. наук,
доцент кафедри ЕММ
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

АНОТАЦІЯ. На основі статистичних даних за регіонами України побудовано економетричні моделі для визначення факторів розвитку вітчизняних малих підприємств-юридичних осіб. Досліджено фактори, що визначають збільшення обсягів реалізації та капітальних інвестицій в основні фонди малих підприємств у розрахунку на одного найманого працівника.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мале підприємство, економетричне моделювання, моделі панельних даних, обсяги виробництва, інвестиції, основні виробничі фонди.

АННОТАЦИЯ. На основе статистических данных по регионам Украины построены эконометрические модели для определения факторов развития отечественных малых предприятий. Исследованы факторы, определяющие увеличение объемов реализации и капитальных инвестиций в основные фонды малых предприятий в расчете на одного наемного работника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: малое предприятие, эконометрическое моделирование, модели панельных данных, объемы производства, инвестиции, основные производственные фонды.

ANNOTATION. Econometric model on basis of regional statistical date is developed for the testing of domestic small enterprises growth factors. The factors, which have an influence on growth of small enterprises production volume and small enterprises basic production assets per hired worker, are researched.

KEYWORDS: small enterprise, econometric modelling, panel data model, production volume, investment of capital, basic production assets.

Постановка проблеми. Малий бізнес — невід’ємна складова будь-якої ринкової господарської системи, основа її інноваційного розвитку, це сама динамічна, гнучка форма ділового життя. Завдяки малому бізнесу в економіках, що розвиваються, відбувається формування ринкового конкурентного середовища, становлення середнього класу, вирішуються проблеми зайнятості. Водночас, цей сектор економіки найбільш уразливий до дії несприятливих факторів. Тому важливою умовою його розвитку є державна підтримка, яка здійснюється майже в усіх країнах світу, як в розвинених, так і в тих, що розвиваються. Розробка заходів щодо підтримки малого підприємництва з боку державних та місцевих органів влади має ґрунтуватись на глибокому науковому аналізі проблеми з використанням сучасних методів наукових досліджень, зокрема з використанням економіко-математичних методів. Слід зазначити, що без чіткого уявлення про те, які механізми впливають на розвиток малого підприємництва на регіональному рівні, неможливо розробити ефективну політику сприяння цьому процесу. Для дослідження таких механізмів доцільно застосовувати методи економетричного моделювання.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Незважаючи на велику кількість наукових праць, присвячених проблемам малого бізнесу в Україні, майже відсутні дослідження, виконані на основі статистичних даних з використанням методів економетричного моделювання. Серед останніх відмітимо наукові праці [6, 8], в яких досліджуються фактори розвитку малого підприємництва в регіонах України. Можна відмітити, також, наукові праці [1, 2, 7], де досліджуються інституціональні фактори розвитку малого підприємництва в регіонах Росії, які багато в чому такі ж, як і в регіонах України. Слід зазначити, що вказані праці спрямовані, перш за все, на виявлення факторів розвитку малого підприємництва за рахунок залучення нових підприємців та створення нових малих підприємств. Водночас, важливе значення для розвитку малого підприємництва в Україні має підвищення ефективності діяльності вже існуючих підприємств, тому актуальним є дослідження на регіональному рівні факторів розвитку малих підприємств на основі статистичних показників їх діяльності.

Мета статті — визначення факторів розвитку малих підприємств-юридичних осіб на основі статистичних показників їх діяльності за регіонами України з використанням методів економетричного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. В якості джерела інформації використовувались дані Держкомстату України [3, 4].

Слід зазначити, що починаючи з 2008 р. згідно з Законом України від 18.09.2008 № 523-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України з питань регулювання підприємницької діяльності» застосовуються нові критерії віднесення підприємств до категорії малих, середніх та великих. Так, малими тепер вважаються підприємства, на яких середньооблікова чисельність працюючих не перевищує за звітний (фінансовий) рік 50 осіб, а обсяг валового доходу від реалізації продукції (робіт, послуг) — 70 млн грн. За старими критеріями малими вважались підприємства з середньою кількістю працівників за звітний період, що не перевищує 50 осіб, та з обсягом доходу від реалізації, що не перевищує суми, еквівалентної 500 тис. євро. Внаслідок такої зміни критеріїв та, як наслідок, розширення вибірки підприємств, віднесених до малих, за рахунок підприємств з річним обсягом реалізації, вищим за 500 тис. євро та меншим за 70 млн. грн, значення деяких показників розвитку малих підприємств суттєво змінилися, що можна бачити з табл. 1, де наведено показники діяльності вітчизняних малих підприємств — юридичних осіб за 2002—2009 рр. у розрахунку на одне підприємство. Розрахунки виконано автором на основі даних Держкомстату України для підприємств, що вважаються малими як за старими, так і за новими критеріями. Оскільки Держкомстатом України, починаючи з 2008 р. не наводяться дані щодо кількості малих підприємств, цей показник було розраховано на основі даних щодо кількості малих підприємств на 10 тис. осіб наявного населення та щодо кількості наявного населення на кінець відповідного року.

Для виявлення факторів, що визначають розвиток малих підприємств в регіонах України, використовувався метод економетричного моделювання, який передбачає побудову залежностей між економічними показниками на основі статистичних даних за допомогою певних математичних методів.

У дослідженні використовувались панельні дані за регіонами України за 2002—2007 рр. (використовувати дані за 2008 і 2009 рр. ми не мали змоги внаслідок зміни критеріїв віднесення підприємств до малих). Таким чином, для кожного регіону ми мали дані за кілька періодів. Така структура даних дозволяє будувати більш глибокі та змістовні економетричні моделі та отримувати відповіді на питання, які недоступні у рамках, наприклад, регресійних мо-

делей, що базуються тільки на даних спостережень за об'єктом у фіксований момент часу. Зокрема, виникає змога враховувати та аналізувати індивідуальні відмінності між регіонами України, що неможливо зробити в рамках стандартних регресійних моделей.

Таблиця 1

**ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЕДНЬОСТАТИСТИЧНОГО
МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Показник	Значення показника для підприємств, віднесених до малих за критеріями									
	старими					новими				
	2002 рік	2003 рік	2004 рік	2005 рік	2006 рік	2007 рік	2006 рік	2007 рік	2008 рік	2009 рік
Кількість найманих працівників, осіб	8	7	7	6	6	5	6	6	7	6
Обсяг реалізованої продукції (робіт, послуг), тис. грн	195	239	262	281	294	327	1065	1237	1483	1324
Валові капітальні інвестиції в основні засоби, тис. грн	12	16	20	21	31	34	48	56	72	45
Відношення обсягу інвестицій в нові основні засоби до загального обсягу інвестицій в основні засоби, %	84,9	59,7	58,1	68,1	56,6	63,3	64,2	69,3	74,4	70,4
Витрати на інформатизацію, тис. грн.	0,71	0,94	0,93	0,87	1,13	1,27	1,96	2,31	2,60	2,42
Прибуток від звичайної діяльності до оподаткування прибуткових підприємств, тис. грн	13,8	15,3	21,4	23,9	34,2	39,6	56,7	72,5	96,5	95,5
Відношення середнього збитку збиткового підприємства до середнього прибутку прибуткового підприємства, разів	1,98	2,20	2,22	1,98	1,85	2,26	1,43	1,59	3,65	2,48
Відношення зарплати на малих підприємствах до середньої зарплати по всіх підприємствах, %	59,9	58,8	56,0	54,9	54,7	53,2	61,1	60,4	61,3	62,4

В результаті проведених досліджень побудовано такі моделі:

- модель обсягів виробництва та реалізації продукції на одного найманого працівника v_l (модель виробничої функції малих підприємств);
- модель валових капітальних інвестицій в основні засоби на одного найманого працівника iof_l .

Через те, що вибірка вичерпує генеральну сукупність, моделі було специфіковано на основі панельних даних з фіксованими ефектами. Оскільки інфляція у розглядуваний період була не дуже значною, то у розрахунках використовувались номінальні показники. Усі змінні, що вимірюються у гривнях, брались у розрахунок на одного найманого працівника, крім того розглядалися не самі ці змінні, а їх натуральні логарифми. Розрахунки проводилися за допомогою статистичного програмного пакету Stata.

При побудові моделі виробничої функції малих підприємств в якості фактора, що визначає збільшення обсягів реалізації на одного найманого працівника, розглянуто, в першу чергу, обсяг інвестицій в основні засоби на одного працівника iof_l . Крім того, розглянуто відношення інвестицій у нові основні засоби до інвестицій у старі основні засоби $iofn_iof$ та витрати на інформатизацію $vitrintf_l$. Зазначимо, що показник $iofn_iof$ можна якоюсь мірою трактувати як показник гнучкості підприємств, оскільки придбання та виготовлення нових основних засобів пов'язане з освоєнням нових для підприємства технологій або видів продукції. Включення показників $iofn_iof$ і $vitrintf_l$ до моделі обумовлене тими міркуваннями, що використання нових основних засобів та інформатизація управлінського й виробничого процесу повинні сприяти збільшенню обсягів виробництва малим підприємством.

Отримані результати оцінки параметрів моделі виробничої функції малих підприємств наведено у табл. 2.

Як і очікувалось, параметр при змінній iof_l виявився додатним і значимим при найвищих рівнях довіри, але еластичність обсягів реалізації за інвестиціями в основні засоби не велика: 0,4. Тобто збільшення інвестицій в основні засоби на одного працівника на 1% приводить за інших рівних умов до збільшення обсягів реалізації на одного працівника на 0,4 %. Як бачимо з табл. 2, отримано значимий додатний параметр при змінній $vitrintf_l$, що

відповідає нашим очікуванням. Еластичність обсягів реалізації за даним показником дорівнює 0,23. Водночас несподівано виявився не значимим коефіцієнт при змінній $iofn_iof$.

Таблиця 2

**РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ
МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ (ЗАЛЕЖНА ЗМІННА — $\ln(v_l)$, $R^2 = 0,80$)**

Variable	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95 % Conf. Interval]
$\ln(iof_l)$	0,3965	0,0386	10,27	0,000	0,3201 0,4730
$iofn_iof$	0,0012	0,0009	1,25	0,212	-0,0007 0,0030
$\ln(vytrinf_l)$	0,2275	0,0485	4,69	0,000	0,1316 0,3235
const	3,6117	0,1873	19,28	0,000	3,2410 3,9825
F test that all $u_i = 0$:		$F(24, 122) = 6,55$		Prob > F = 0,0000	

При побудові моделі інвестицій малих підприємств в основні виробничі фонди iof_l до складу регресорів було включено показники $prib_l$, $zbit_prib$ та mzp_zp . Інвестиції в основні виробничі фонди малого підприємства можуть здійснюватись або за рахунок отриманого підприємством прибутку або зовнішньої фінансово-кредитної допомоги. Нажаль за відсутності необхідних статистичних даних щодо обсягів такої допомоги на регіональному рівні ми можемо врахувати в моделі тільки перше джерело інвестицій (фактор $prib_l$).

Показник $zbit_prib$ можна якоюсь мірою трактувати як оцінку ризикованості діяльності малих підприємств, яка має впливати на їхню інвестиційну стратегію. Якщо припустити, що для певного регіону середні обсяги випуску збиткового і прибуткового підприємства не відрізняються, то відношення $zbit_prib$ буде характеризувати небажані відхилення ціни на продукцію підприємства відносно попереднього періоду: чим більші значення цього показника, тим більшими є небажані відхилення ціни. Показник mzp_zp , що характеризує відносну дохідність праці у секторі малого бізнесу, також має впливати на обсяги інвестицій: відносна низька вартість праці в секторі малого бізнесу повинна стиму-

лювати підприємців робити інвестиції в основні засоби малих підприємств з метою розширення виробництва.

Результати оцінки параметрів моделі інвестицій в основні виробничі фонди малих підприємств наведені в табл. 3.

Таблиця 3

**РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ІНВЕСТИЦІЙ
В ОСНОВНІ ВИРОБНИЧІ ФОНДИ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ
(ЗАЛЕЖНА ЗМІННА - $\ln(iof_l)$, $R^2 = 0,53$)**

Variable	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95 % Conf. Interval]
$\ln(prib_l)$	0,7580	0,0772	9,82	0,000	0,6056 0,9103
$zbit_prib$	0,3706	0,0704	5,26	0,000	0,2317 0,5096
mzp_zp	-0,0518	0,0060	-8,65	0,000	-0,0636 -0,0400
$const$	3,4685	0,4733	7,33	0,000	2,5344 4,4027

F test that all $u_i = 0$: $F(24, 172) = 5,93$ Prob > F = 0,0000

Як бачимо з табл. 3, усі отримані оцінки параметрів можна вважати значимими на рівні значимості, меншим за 0,1 %. Згідно отриманих результатів суттєвим фактором збільшення обсягів інвестицій в основні засоби iof_l є прибуток прибуткових підприємств $prib_l$: збільшення цього фактора на 1 % приводить за інших рівних умов до збільшення інвестицій в основні виробничі фонди на 0,76 %. Значення відповідного параметра моделі можна трактувати як оцінку коефіцієнта реінвестування. Як і очікувалось, коефіцієнт при змінній mzp_zp виявився від'ємним: збільшення відносної вартості праці у секторі малого бізнесу призводить до зменшення інвестицій в основні засоби на 0,05 %. Водночас знак коефіцієнта, що відповідає фактору $zbit_prib$, виявився додатним, що можна, можливо, пояснити тим, що за більшої схильності до ризику підприємці роблять і більші інвестиції.

Зазначимо, що за результатами F-тесту припущення про відсутність індивідуальних ефектів для обох моделей обґрунтовано спростовується. Аналіз індивідуальних ефектів, розрахованих для регіонів України за двома описаними моделями, показує, що для першої моделі додатні значення індивідуальних ефектів мали, як правило, східні економічно-розвинені промислові регіони України, тобто можна сказати, що обсяги виробництва малих підприємств

ємств, крім розглянутих у моделі факторів, визначаються ще й рівнем економічного розвитку регіону. Для другої моделі додатні значення індивідуальних ефектів мали, як правило, західні регіони країни.

Слід звернути увагу на той факт, що в моделі виробничої функції малих підприємств ми використовували в якості фактора ендогенну змінну iof_l . Тому, взагалі кажучи, ми не мали б для оцінки невідомих параметрів моделі застосовувати звичайний метод найменших квадратів, бо він дає зміщені та не консистентні оцінки. Одним з виходів з такої ситуації є застосування двокрокового методу найменших квадратів. Основна ідея цього методу полягає в тому, що на першому етапі оцінюється допоміжне регресійне рівняння залежності ендогенної змінної (що виявилась в правій частині початкового рівняння) від інструментальних змінних та інших екзогенних змінних первісного рівняння. Потім на основі даного економетричного рівняння знаходимо розраховані (fitted) значення ендогенної змінної. Ці розраховані значення не містять в собі ендогенності, яка наявна у вихідних даних для досліджуваної ендогенної змінної. Іншими словами, ми очищуємо досліджувану змінну від ендогенності. На другому етапі ми оцінюємо початкове рівняння, замінивши ендогенний регресом на його розраховані значення, отримані з допоміжного рівняння, оціненого на першому етапі [5].

У табл. 4 наведені результати оцінки параметрів моделі виробничої функції малих підприємств, отримані за двокроковим методом найменших квадратів.

Таблиця 4

**РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ
ЗА ДВОКРОКОВИМ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ**

(ЗАЛЕЖНА ЗМІННА — $\ln(v_l)$, $R^2 = 0,70$)

Variable	Coef.	Std. Err.	z	$P > z $	[95 % Conf. Interval]
$\ln(iof_l)$	0,6725	0,0885	7,60	0,000	0,4990 0,8461
$iofn_iof$	0,0043	0,0014	3,06	0,002	0,0015 0,0071
$\ln(vytrinf_l)$	-0,0722	0,1004	-0,72	0,472	-0,2691 0,1246
<i>const</i>	2,4012	0,3998	6,01	0,000	1,6176 3,1848
F test that all $u_i = 0$:		$F(24,122) = 5,06$ Prob > $F = 0,0000$			

Як бачимо з табл. 4, результати оцінки параметрів моделі виробничої функції двокроковим методом найменших квадратів відрізняються від результатів, отриманих за звичайним методом найменших квадратів. По-перше, еластичність обсягів виробництва за інвестиціями в основні засоби зросла більше ніж у півтори рази, крім того коефіцієнт при змінній $iofn_iof$ виявився значимим (при рівні значимості, меншим за 1 %), а коефіцієнт при змінній $\ln(vytrinf_l)$ був вже не значимим. З точки зору економічної теорії такий результат вбачається більш зрозумілим.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином побудовано економетричні моделі (моделі панельних даних з фіксованими ефектами) обсягів реалізації продукції малим підприємством на одного найманого працівника та обсягів валових капітальних інвестицій в основні засоби на одного найманого працівника. Параметри моделей оцінювались на основі статистичних показників діяльності малих підприємств за регіонами України з використанням однокрокового та двокрокового методу найменших квадратів. Побудовані моделі дозволяють дослідити фактори розвитку малих підприємств в регіонах України. Як показав проведений аналіз, збільшення обсягів реалізації продукції на одного найманого працівника визначається збільшенням інвестицій в основні засоби на одного найманого працівника, а також гнучкістю підприємств (тобто здатністю щодо освоєння нових технологій або видів продукції), але значимо не залежить від витрат підприємства на інформатизацію. Суттєвим фактором збільшення обсягів інвестицій в основні засоби є прибуток прибуткових підприємств, водночас збільшення відносної вартості праці у секторі малого бізнесу призводить до зменшення інвестицій в основні засоби.

Література

1. *Абдуллаев Г. Ш.* Математическое моделирование развития малого бизнеса в регионах России: Дис. канд. экон. наук: 08.00.13. Махачкала, 2004. — с. 159.
2. *Басараева В. Г.* Институциональные особенности развития малого бизнеса в регионах России. - М.: EERC, 2002. — 60 с.
3. Діяльність малих підприємств, 2009. Статистичний збірник. — К.: Державний комітет статистики України, 2010. — 182 с.
4. Діяльність малих підприємств, 2007. Статистичний збірник. — К.: Державний комітет статистики України, 2008. — 210 с.

5. Лук'яненко І., Городніченко Ю. Сучасні економетричні методи у фінансах. Навчальний посібник — К.: Літера, 2002. - 350 с.

6. Рядно О. А., Піскунова О. В., Хруц 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.

7. Щетинин О. Развитие малого бизнеса в России. Региональный аспект — на сайті: <http://www.nisse.ru/analitics.html?id=rmbra&part=main>.

8. 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.

Статтю подано до редакції 13.04.11 р.

УДК 519.8

Т. В. Манжос, канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри вищої математики,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»,
О. М. Тертична, канд. фіз.-мат. наук,
старший викладач кафедри вищої математики,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РОЗМІРІВ РЕЗЕРВНИХ ЗАПАСІВ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

АНОТАЦІЯ. Вивчається питання про оптимальний розмір резервного товарного або виробничого запасу та оптимальний коефіцієнт ризику, які дозволяють мінімізувати сукупні витрати на зберігання та можливу дефіцитність. На основі статистичних даних знайдено такий коефіцієнт ризику для одного підприємства.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: резервний запас, коефіцієнт ризику, мінімізація витрат дефіцитності та зберігання.

АННОТАЦИЯ. Исследуется задача определения оптимального размера резервного товарного или производственного запаса и оптимальный коэффициент риска, которые позволяют минимизировать суммарные издержки, связанные с дефицитностью и хра-