
ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА

УДК 519.86

© Піскунова О.В., 2011

Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ

ГНУЧКІСТЬ МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇЇ МОДЕЛЮВАННЯ

Подано модель гнучкості малого підприємства, розроблену на підґрунті еволюційної теорії економічних змін, яка враховує стохастичність цін на вироблювану підприємством продукцію та очікування підприємців щодо майбутнього рівня цих цін. Проаналізовано гнучкість малих підприємств за різних схем оподаткування, різних механізмів формування очікувань та різного ступеня неохочності підприємців до ризику.

Ключові слова: гнучкість підприємства, мале підприємство, моделювання, еволюційна теорія економічних змін, пошук нових технологій.

Постановка проблеми. Сектор малого бізнесу є дуже чутливим до дії несприятливих факторів, що негативно позначається на життєздатності малих підприємств, тобто на їх здатності продовжувати функціонування в умовах невизначеності та збурень зовнішнього і внутрішнього середовищ. Життєздатність підприємства суттєво залежить від його можливості, виходячи з інформації, отримуваної в процесі управління, цілеспрямовано змінювати свої параметри та структуру. Така зміна параметрів функціонування може відбуватись через інновації шляхом освоєння підприємством виробництва нових видів продукції або технологій їх виготовлення. Здатність підприємства щодо освоєння нових технологій або видів продукції характеризується гнучкістю підприємства [1]. За низької гнучкості можуть розвиватися дисфункції підприємства, пов'язані з його спробами підвищити життєздатність,

знижуючи якість вироблюваної продукції і тим знижуючи її собівартість, чи шляхом часткового ухиляння від сплати податків. Тому державна підтримка малого підприємництва, яка є важливою умовою його розвитку, має бути спрямованою не тільки на створення умов для залучення в цей сектор економіки нових підприємців та утворення нових малих підприємств, але й на підвищення життєздатності та гнучкості вже існуючих підприємств. Для розробки ефективних програм підтримки малого бізнесу важливе значення має аналіз факторів, що впливають на гнучкість вітчизняних малих підприємств. Такий аналіз має спиратись на сучасні методи наукових досліджень, зокрема на методи економіко-математичного моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та невіршені раніше частини загальної проблеми

У праці [1] представлено модель гнучкості підприємства Gn у вигляді

функції від забезпеченості його ресурсами (GC_p) та здатності до оновлення ($GC_{он}$).

Зокрема тут розглядається така модель гнучкості підприємства:
 $Gn = Gn(GC_p, GC_{он}) = Gn[(A, BA, RP, ЧП, Н), (T_{осв}, T_{вир}, n)]$,
 де A — активи підприємства за балансом; BA — власні кошти; RP — обсяг продажу; $ЧП$ — чистий прибуток; $Н$ — частина прибутку, що направляється на освоєння нових виробів; $T_{осв}$ — середній період підготовки і освоєння нових виробів; $T_{вир}$ — середній період перебування виробів у виробництві та реалізації; n — номенклатура виробів, які мають попит або можливо матимуть попит на ринку. Дана модель розроблена для великих машинобудівних підприємств, які здійснюють науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Водночас малі підприємства частіше за все не здійснюють НДДКР, а впроваджують у виробництво уже готові розробки. Для моделювання гнучкості таких підприємств можливе застосування еволюційної теорії економічних змін.

Базисну робочу концепцію еволюційної теорії утворюють застосовувані підприємствами правила прийняття рішень [2]. Якщо в ортодоксальній економічній теорії наявні та альтернативні технології є заданими, а правила прийняття рішень є наслідком максимізації прибутку підприємства, то тут те і друге трактується як відображення “рутин”, які історично склалися на даний момент часу і якими керуються підприємства. Керовані “рутинами” процеси зміни “рутин” моделюються як “пошук”. Складається формалізований опис характеристик популяції модифікацій “рутин”, які може виявити пошук, а тактика пошуку характеризується задаванням розподілу ймовірностей того, що буде знайдено в його результаті, як функцій від низки змінних.

Вважається за доцільне застосувати описаний підхід, запропонований еволюційною теорією, у моделюванні гнучкості вітчизняних малих підприємств, що функціонують в умовах ринкової економіки. При цьому як базову можна використовувати модель функціонування малого підприємства у дискретному часі,

представлену у праці [3]. В цій моделі враховується, зокрема, стохастичність цін на вироблювану підприємством продукцію, яка, на наш погляд, може суттєво впливати на результати пошуку малим підприємством нових технологій та на його гнучкість. Крім того на умови пошуку може впливати механізм формування очікувань щодо рівня цін на вироблювану продукцію, оскільки завершення пошуку визначається не сьогоднішніми цінами, а саме очікуваними на майбутній період, коли буде реалізовуватись продукція, виготовлена за новою технологією.

Метою статті є моделювання гнучкості малого підприємства на підґрунті еволюційної теорії з урахуванням стохастичності цін на вироблювану продукцію, а також з урахуванням очікувань щодо їх майбутнього рівня.

Викладення основного матеріалу дослідження

Модель функціонування малого підприємства, у контексті якої розглядається його гнучкість, ґрунтується на таких припущеннях: основні виробничі фонди підприємства A_{t-1} — це єдиний обмежуючий фактор, що визначає випуск продукції X_t у момент часу t : $X_t = f' \cdot A_{t-1}$, де $f' = const$ — коефіцієнт фондівдачі (підприємство функціонує при незмінній технології). Вважається, що весь обсяг виробленої продукції X_t реалізується на ринку за ціною P_t , а виручка від її реалізації дорівнює $V_t = P_t \cdot X_t$. Розрізняються використовувані виробничі фонди підприємства A_t і наявні виробничі фонди A_t^* : $A_t = \zeta_t^* \cdot A_t^*$, де ζ_t^* — коефіцієнт використання виробничих фондів. Чистий прибуток F_t являє собою різницю між загальним прибутком $F_t^{заг} = (1 - c_t) \cdot V_t$ та сплаченим обсягом податків і зборів $N_t = v_t \cdot V_t$: $F_t = (1 - c_t - v_t) \cdot V_t$. Тут v_t — агрегована ставка оподаткування підприємства: $v_t = \gamma_t - c_t \cdot \beta_t$, γ_t і β_t —

параметри, значення яких залежать від обраної малим підприємством схеми оподаткування та діючих ставок податків [4], c_t - собівартість виробництва та реалізації продукції на одиницю реалізованої продукції: $c_t = C_t/V_t$, C_t - витрати на виробництво та реалізацію продукції без урахування податків та зборів.

Припускається, що обсяг витрат на виробництво одиниці продукції у фізичних одиницях та їх структура не змінюються у часі, а ціни на всі використовувані ресурси змінюються з часом однаково. Тоді питома собівартість продукції визначається наступним чином: $c_t = c_0 \cdot \pi_t^{res} / \pi_t$. Тут π_t - відношення ціни на продукцію підприємства у момент часу t до ціни цієї продукції у початковий момент часу; π_t^{res} - відношення ціни будь-якого використовуваного ресурсу у момент часу t до ціни цього ресурсу в початковий момент часу. Після нескладних перетворень можна отримати такий вираз для чистого прибутку:

$$F_t = (\pi_t - \pi_t^{res} \cdot c^*) \cdot (1 - \gamma_t) \cdot f_0 \cdot \zeta_{t-1}^* \cdot A_{t-1}^*$$

Де $c^* = c_0 \cdot (1 - \beta_t) / (1 - \gamma_t)$,
 $f_0 = f' \cdot P_0$.

Підприємство може розвиватись за рахунок як внутрішніх джерел (отриманого прибутку F_t), так і зовнішньої фінансової підтримки

$$I_t:$$

$$\Delta A_t^* = A_t^* - A_{t-1}^* = \xi_t \cdot F_t + I_t, \quad \text{де}$$

$\xi_t \in [0, 1]$ - частка чистого прибутку, що відраховується малим підприємством на реінвестування (за умови отримання збитків підприємство виробничі фонди не нарощує). Зростання наявних виробничих фондів можна описати в такий спосіб:

$$\Delta A_t^* = \chi_t \cdot A_{t-1}^* + I_t,$$

$$\chi_t = f_0 \cdot (1 - \gamma_t) \cdot (\pi_t - \pi_t^{res} \cdot c^*) \cdot \xi_t \cdot \zeta_t^*,$$

звідки $A_t^* = (1 + \chi_t) \cdot A_{t-1}^* + I_t$.

Джерело невизначеності в моделі випадкові ціни на продукцію підприємства та використовувані ресурси. Будемо

припускати, що ціни на вироблювану продукцію змінюються: $\pi_t = 1 + \varepsilon_t$, де ε_t - випадкові, незалежні між собою величини з нульовим математичним сподіванням. Водночас припустимо, що ціни на використовувані ресурси постійні у часі: $\pi_t^{res} = 1$, якщо $t < t'$, але у деякий момент t' вони підвищуються: $\pi_t^{res} = \pi^r$ ($\pi^r > 1$), якщо $t > t'$.

З формули (1) витікає умова невід'ємності чистого прибутку підприємства до підвищення цін на ресурси:

$$c^* = c_0 \frac{1 - \beta_t}{1 - \gamma_t} \leq \pi_t = 1 + \varepsilon_t, \quad t \leq t' \quad (2)$$

Після підвищення цін на ресурси умова невід'ємності прибутку набуде такого вигляду:

$$c^* = c_0 \frac{1 - \beta_t}{1 - \gamma_t} \pi^r = c_0' \frac{1 - \beta_t}{1 - \gamma_t} \leq \pi_t = 1 + \varepsilon_t, \quad (3)$$

$$t > t',$$

де $c_0' = c_0 \cdot \pi^r$. Порівнюючи формули (2) і (3), бачимо, що в останньому випадку суттєво підвищується ймовірність отримання підприємством збитків.

Як приклад розглянемо динаміку малого підприємства за нормально розподілених випадкових величин $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon)$. Візьмемо для визначеності, що $f_0 = 0,25$; $c_0' = 0,95$; $\sigma_\varepsilon = 0,25$; не будемо враховувати в моделі нарощування виробничих фондів: $\xi_t \equiv 0$; крім того припустимо, що за отримання збитків виробничі фонди використовуються тільки наполовину: $\zeta_t^* = 0,5$, якщо $F_t < 0$, і $\zeta_t^* = 1$, якщо $F_t \geq 0$. На рис.1 показано динаміку математичних сподівань відносних прибутків (збитків) підприємства $M\left(\sum_{\tau=1}^t F_\tau / A_0\right)$, розрахованих наростальним підсумком за різних схем оподаткування (малі підприємства можуть обирати або загальну систему оподаткування - схема 1, або спрощені: за ставкою 6% від обсягу

реалізації зі сплатою ПДВ - схема 2, чи за ставкою 10% без сплати ПДВ - схема 3 [4]). Як бачимо з рис.1, за розглянутих параметрів функціонування системи математичне сподівання сумарного відносного прибутку підприємства буде від'ємним, тому період його функціонування у такому стані досить обмежений. Так, математичне сподівання величини накопичених відносних збитків підприємства перевищить величину 5% за загальної схеми оподаткування вже у момент часу $t = 2$, за схеми 2 – у момент часу $t = 4$, за схеми 3 - у момент часу $t = 6$.

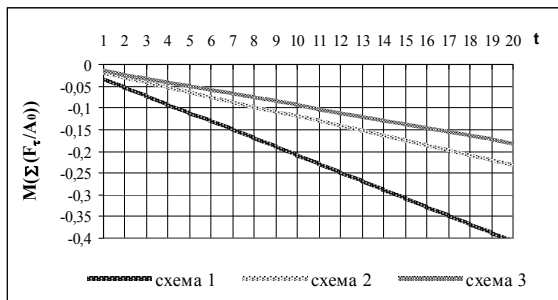


Рис. 1. Математичне сподівання відносних прибутків (збитків) підприємства, обрхованих нарастальним підсумком

Марківська модель пошуку підприємством нових технологій виробництва. Після підвищення цін на використовувані ресурси і, як наслідок, підвищення ризику отримання збитків підприємство може або одразу припинити свою діяльність, або, реагуючи на зміни ринкової кон'юнктури, розпочати пошук нових більш дешевих технологій.

Вважатимемо, що кожна технологія характеризується питомою собівартістю, водночас для всіх технологій $f' = const$. Поки підприємство не знайшло та не впровадило нову технологію C_0'' , воно функціонує за старої технології C_0' . Розрізнятимемо розглядувану (обстежувану) у момент часу t технологію $\tilde{C}_{ш_t}$, знайдену на момент часу t технологію $C_{ш_t}$ і впроваджувану технологію C_0'' . Пошук підприємства полягає в дослідженні деякої альтернативної технології з розподілу

множини альтернативних технологій $\tilde{C}_{ш_t}$ в околі деякої переважаючої технології. Якщо знайдено технологію $\tilde{C}_{ш_t}$, що задовольняє умові на зниження витрат, то знайдена на момент часу t технологія $C_{ш_t}$ замінюється на цю альтернативну технологію $\tilde{C}_{ш_t}$, у протилежному разі знайдена технологія залишається такою ж самою. Знайдена на момент часу t технологія $C_{ш_t}$ впроваджується у виробництво за такої умови:

$$C_{ш_t}^* \leq \pi_{t+1}^e - \Delta C_{кр}, \quad (4)$$

Де $C_{ш_t}^* = C_{ш_t} \cdot (1 - \beta_t) / (1 - \gamma_t)$; π_{t+1}^e - очікування щодо рівня цін на продукцію підприємства у момент часу $(t+1)$; $0 < \Delta C_{кр} < 1$ - деяке мінімальне

перевищення питомої собівартості продукції за застосовуваної технології над питомою собівартістю за впроваджуваної технології, за якого підприємець погоджується впроваджувати нову технологію. Наявність у формулі (4) величини $\Delta C_{кр}$ зумовлена тим, що впровадження нової технології пов'язане з додатковими затратами та додатковими ризиками. Пошук закінчується впровадженням знайденої технології, тобто переходом від $C_0' = C_0 \cdot \pi^r$ до $C_0'' = C_{ш_t}$, де технологія $C_{ш_t}$ задовольняє умову (4). Звернемо увагу на те, що в умові (4) розглядається не відносний рівень цін на вироблювану продукцію π_t , а очікуваний π_{t+1}^e . Таке припущення виглядає досить природним, оскільки за нової технології підприємство функціонуватиме не у теперішній період часу, а лише у наступні.

Розглядатимемо впорядковану множину можливих технологій, що включає скінчену сукупність значень $C_{ш_t}$, пронумерованих від 1 до S . Тобто можливі технології розрізняються за своїми значеннями на ціле кратне константи $\Delta C_{ш_t}$

(Δc_{ii} - довільна). Нехай $c_{ii}^1, c_{ii}^2, \dots, c_{ii}^s$ є різними можливими значеннями c_{ii} . Під технологією i будемо розуміти технологію, що характеризується питомою собівартістю $c_{ii}^i = c_{ii}^0 - i \cdot \Delta c_{ii}$, де c_{ii}^0 - константа, відносно котрої оцінюється діапазон змін розглядуваних значень c_{ii}^i , а величина Δc_{ii} відповідає пропорційній різниці між суміжними значеннями c_{ii}^i в даній упорядкованій множині. Опишемо тепер схему пошуку. Нехай i — знайдена технологія підприємства в момент часу t . Результат пошуку визначається випадковим цілим числом G_t , котре по суті є кількістю кроків, зроблених підприємством ДЛЯ вимірів c_{ii} за обмеженням, що c_{ii} може варіювати лише між c_{ii}^1 та c_{ii}^s [2]:

$$\tilde{c}_{ii,t+1} = \begin{cases} c_{ii}^{i+G_t} = c_{ii}^0 - (i + G_t) \cdot \Delta c_{ii}, & \text{якщо } 1 < i + G_t < s; \\ c_{ii}^1 = c_{ii}^0 - \Delta c_{ii}, & \text{якщо } i + G_t \leq 1; \\ c_{ii}^s = c_{ii}^0 - s \cdot \Delta c_{ii}, & \text{якщо } i + G_t \geq s. \end{cases} \quad (5)$$

Випадкову змінну G_t вважатимемо незалежною від $c_{ii,t}$ та від усіх попередніх значень $c_{ii,t}$, а також у часі. Якщо технологія $\tilde{c}_{ii,t+1}$, отримана в результаті пошуку, витримує тест на зниження витрат: $\tilde{c}_{ii,t} < c_{ii,t}$, то $c_{ii,t+1} = \tilde{c}_{ii,t+1}$. У протилежному випадку $c_{ii,t+1} = c_{ii,t}$. Ця схема пошуку й тестування визначає розподіл умовних ймовірностей технологій на період $(t + 1)$ за умови технології в період t , і цей розподіл залежить від розподілу G_t (припускається, що ймовірність «накопичується» на граничних значеннях c_{ii}^1 і c_{ii}^s). Із зроблених припущень щодо незалежності впливає, що послідовність технологій, яку підприємство застосовує в часі, утворює марківський ланцюг.

Технології підприємства можна описати матрицею \mathbf{P} перехідних ймовірностей розмірністю $(s \times s)$: $\mathbf{P} = [p_{ki}]$, $k, i = 1, s$, де стан i асоціюється з технологією i , а p_{ki} - ймовірність того, що стан i настане після стану k . Ця матриця вважається постійною в часі. Властивість матриці \mathbf{P} полягає в тому, що її рядки упорядковані за співвідношенням $\sum_{i=1}^n p_{Ki} \leq \sum_{i=1}^n p_{ki}$, якщо $n, k = 1, \dots, s - 1; K > k$. Тобто умовна ймовірність переходу до стану з меншим номером зі стану з більшим номером менша, ніж та сама ймовірність за умови переходу зі стану з меншим номером. Ця властивість відповідає економічній ідеї про «локальність» пошуку [2].

Якщо відомі ймовірності $p_{c_0}^i$ кожного стану i системи в початковий момент часу $t = 0$, то за рекурентною формулою можна визначити безумовні ймовірності $p_{c_t}^i$ знаходження системи на будь-якому кроці t у стані i [5]:

$$p_{c_t}^i = \sum_{j=1}^s p_{c_{t-1}}^j \cdot p_{ji}$$

Пошук закінчується успішно, якщо знайдена технологія $c_{ii,t}$ задовольняє умову (4). Як бачимо з (4), момент успішного закінчення пошуку нової технології та її впровадження залежить від механізму формування очікувань підприємців щодо майбутнього рівня цін на продукцію підприємства. У сучасній економічній науці, як правило, виокремлюють три типи очікувань: статичні, адаптивні й раціональні [4]. У нашому випадку, коли ціни на

продукцію підприємства змінюються за формулою $\pi_t = 1 + \varepsilon_t$, очікування щодо майбутнього відносного рівня цін моделюються наступним чином: статичні очікування - $\pi_{t+1}^e = \pi_t = 1 + \varepsilon_t$; адаптивні очікування - $\pi_{t+1}^e = \lambda \cdot \sum_{\tau=0}^t (1-\lambda)^\tau \cdot \varepsilon_{t-\tau}$, де $\varepsilon_0 = 0$, $0 \leq \lambda \leq 1$ - коефіцієнт адаптації, який враховує помилки минулих оцінок

(статичні очікування можна розглядати як окремий випадок адаптивних очікувань, коли $\lambda = 1$); раціональні очікування - $\pi_{t+1}^e = 1 + M(\varepsilon_{t+1}) \equiv 1$. За статичних очікувань, якщо випадкові величини c_{it} і ε_t розподілені незалежно, безумовну ймовірність p_t

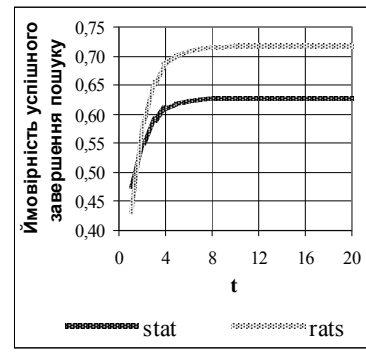
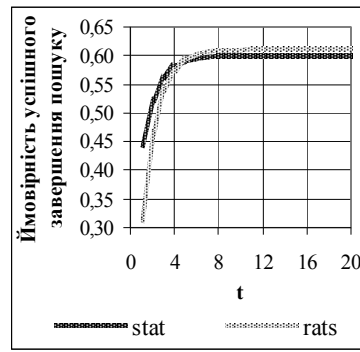
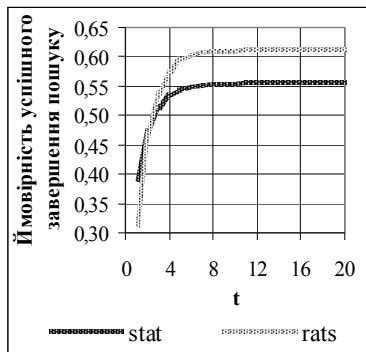


СХЕМА 1

СХЕМА 2

СХЕМА 3

Рис. 2. Безумовні ймовірності успішного завершення пошуку нової технології на кроці t за різних схем оподаткування

успішного закінчення пошуку на кроці t можна обчислити так:

$$p_t = \sum_{i=1}^s p_{c_t}^i \cdot p_{\varepsilon}^i, \text{ де } p_{\varepsilon}^i - \text{ умовна}$$

ймовірність успішного завершення пошуку за знайденої технології $c_{it} = c_{it}^i$. Зокрема,

для нормально розподілених випадкових величин $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_{\varepsilon})$ імовірність p_{ε}^i

дорівнює $p_{\varepsilon}^i = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{c^{*i} - 1 + \Delta c_{кр}}{\sigma_{\varepsilon}}\right)$, де

$c^{*i} = c^i \cdot (1 - \beta_t) / (1 - \gamma_t)$, $\Phi(\bullet)$ - функція Лапласа або «інтеграл ймовірностей»:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sigma_{\varepsilon} \sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2\sigma_{\varepsilon}^2}} dx.$$

завершення підприємством пошуку нової технології на кроці t за різних схем

За раціональних очікувань момент успішного завершення пошуку визначається умовою $c_{it}^i \leq (1 - \Delta c_{кр}) \cdot (1 - \beta_t) / (1 - \gamma_t)$, тобто пошук закінчується, якщо знайдено якусь технологію з номером $i \geq i_{кр}$, де $i_{кр}$ найменший номер стану, для якого вже виконується дана умова. У цьому разі безумовна ймовірність p_t успішного закінчення пошуку на кроці t обчислюється

так: $p_t = \sum_{i=i_{кр}}^s p_{c_t}^i$.

На рис. 2 показано динаміку безумовних ймовірностей успішного

оподаткування у випадку статичних (лінія *stat*) та раціональних (лінія *rats*)

очікувань. Припускалося, що технології, серед яких здійснюється пошук, характеризуються такими параметрами: $c^0 = 0,95$, $\Delta c_{ui} = 0,05$, $s = 11$. В початковий момент система знаходиться у стані $i = 0$: $p_{c_0}^0 = 1$, $p_{c_0}^i = 0$, $i = \overline{1, s}$. Матрицю \mathbf{P} побудовано так, щоб виконувалась умова «локальності» пошуку.

Як видно з рис.2, в перші періоди пошуку ймовірність його успішного завершення вища за статичних очікувань, але через декілька зроблених кроків, більш висока ймовірність впровадження нової технології буде вже за раціональних очікувань.

Як показник гнучкості малого підприємства можна розглядати безумовну

ймовірність успішного завершення пошуку у момент часу, що відповідає деякому критичному значенню накопичених підприємством збитків при функціонуванні за старої технології. У табл. 1 наведені безумовні ймовірності успішного завершення пошуку у той момент часу t^* , коли математичне сподівання накопичених відносних збитків підприємства, функціонуючого за технології c'_0 , перевищить 5%. Розрахунки виконано для різних схем оподаткування та різних значень $\Delta c_{кр}$ за статичних (*stat*) і раціональних (*rats*) очікувань.

Таблиця 1

Безумовні ймовірності успішного завершення пошуку нової технології за різних схем оподаткування та різних параметрів умови завершення пошуку

Схеми оподаткування	Очікування	t^*	Ймовірності успішного завершення пошуку				
			$\Delta c_{кр} = 0,25$	$\Delta c_{кр} = 0,2$	$\Delta c_{кр} = 0,15$	$\Delta c_{кр} = 0,1$	$\Delta c_{кр} = 0,05$
1	<i>stat</i>	2	0,35	0,41	0,47	0,54	0,60
	<i>rats</i>		0,25	0,35	0,47	0,59	0,59
2	<i>stat</i>	4	0,45	0,52	0,58	0,64	0,70
	<i>rats</i>		0,46	0,46	0,57	0,69	0,79
3	<i>stat</i>	6	0,49	0,56	0,62	0,68	0,74
	<i>rats</i>		0,49	0,60	0,71	0,81	0,89

Аналіз табл.1 показує, що найбільш гнучким мале підприємство буде за схеми оподаткування 3: у цьому разі за всіх значень $\Delta c_{кр} < 0,25$ ймовірність впровадження нової технології буде не меншою, ніж 0,6. Величина $\Delta c_{кр}$ визначається, певною мірою, неохайністю підприємця до ризику: чим менше той схильний до ризику, тим більшим буде значення цієї величини, водночас суттєво знижується гнучкість підприємства. Так, якщо $\Delta c_{кр} = 0,25$, то за всіх розглядуваних схем оподаткування у моменти часу, коли накопичені збитки перевищать 5%, ймовірність успішного завершення пошуку буде менше 0,5.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Як показав проведений аналіз, в перші періоди пошуку ймовірність його успішного завершення вища за статичних очікувань, але вже через декілька зроблених кроків, більш висока ймовірність впровадження нової технології буде вже за раціональних очікувань. Як показник гнучкості малого підприємства запропоновано розглядати безумовну ймовірність успішного завершення пошуку у момент часу, що відповідає критичному значенню накопичених підприємством збитків при його функціонуванні за старої технології. Отримано, що найбільш гнучким мале підприємство буде у разі застосування спрощених схем оподаткування. Крім того,

гнучкість підприємства суттєво знижується, якщо підприємець не схильний до ризику.

Список літератури

1. Самочкин В. Н. Гибкое развитие предприятия: Анализ и планирование. – М.: Дело, 2000. – 376 с.
2. Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений: Пер. с англ. М.Я. Каждана. — М.: ЗАО «ФИНСТАТИНФОРМ», 2000. — 474 с.
3. Піскунова О.В. Системні характеристики управлінських рішень у моделюванні динаміки малого підприємства // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Зб.

наук. праць. – Київ: КНЕУ, 2011.- Вип. 83. – С. 220-236.

4. Вігліньський В.В., Піскунова О.В. Математичні моделі та методи ринкової економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2010. – 531 с.
5. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория случайных процессов и ее инженерное приложение. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 383 с.

Аннотация

Елена Піскунова

ГИБКОСТЬ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Представлена модель гибкости малого предприятия, разработанная на основе эволюционной теории экономических изменений, которая учитывает стохастичность цен на изготавливаемую предприятием продукцию и ожидания предпринимателей относительно будущего уровня этих цен. Проанализирована гибкость малых предприятий при различных схемах налогообложения, различных механизмах формирования ожиданий и различной степени несклонности предпринимателей к риску.

Ключевые слова: Гибкость предприятия, малое предприятие, моделирование, эволюционная теория экономических изменений, поиск новых технологий.

Summary

Helena Piskunova

SMALL ENTERPRISE FLEXIBILITY AND ITS MODELLING

The model of small enterprise flexibility, which developed on the basis of economic change evolutionary theory, is represented. This model allows stochasticity of price and expectations about price level. Small enterprise flexibility for different systems of taxation, different types of expectations and different unpropensity of entrepreneur to risk is researched.

Keywords: Enterprise flexibility, small enterprise, modelling, evolutionary theory of economic change, search of new technology.