

10. *Ткаченко В. А.* Удосконалення податкового механізму на основі визначення податкового потенціалу / В. А. Ткаченко, С. В. Каламбет, Ю. А. Кармазін // Фінанси України. — 2001. — № 7. — С. 30—33.

11. Фінанси підприємств : підручник / [А. М. Поддєрьогін, Л. Д. Буряк, Г. Г. Нали та ін.] — 3-тє вид., перероб. і допов. — К. : КНЕУ, 2000. — 460 с.

12. *Юрчишин В. В.* Науково-методологічні та організаційні основи розвитку системи управління аграрним сектором економіки / В. В. Юрчишин // Економіка АПК. — 2003. — №3. — С. 17—21.

Стаття надійшла до редакції 17.12.2010 р.

УДК 519.86

О. В. Піскунова, канд. техн. наук,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

СИСТЕМНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У МОДЕЛЮВАННІ ДИНАМІКИ МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА

АНОТАЦІЯ. Побудовано модель динаміки малого підприємства в умовах невизначеності ринкового середовища, яка враховує очікування підприємця відносно майбутнього рівня цін на продукцію свого підприємства. У контексті даної моделі для різних механізмів формування очікувань розглянуто системні характеристики управлінських рішень щодо розвитку малого підприємства: ефективність, ризик, надійність та маневреність.

АННОТАЦИЯ. Построена модель динамики малого предприятия в условиях неопределенности рыночной среды, которая учитывает ожидания предпринимателей относительно будущего уровня цен на продукцию своего предприятия. В контексте данной модели для различных механизмов формирования ожиданий рассмотрены системные характеристики управленческих решений по развитию малого предприятия: эффективность, риск, надежность и маневренность.

ANNOTATION. The model of small enterprise dynamics in conditions of market environment indeterminacy with due account taken of entrepreneur expectations about future level of prices is developed. For different typis of expectations the research deals with the system characteristics of managerial decision: efficiency, risk, reliability, manoeuvrability.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Динаміка малого підприємства, невизначеність ринкового середовища, механізм формування очікувань, управлінське рішення, системні характеристики, ефективність, ризик, надійність, маневреність.

Вступ

Мале підприємство, як і будь-яке інше, є складною економічною системою, що функціонує в умовах ринкового середовища при неповній узгодженості цілей та інтересів суб'єктів господарювання, при неповноті, асиметрії, викривленні і несвоєчасному надходженні необхідної інформації, що викликає конфліктність, невизначеність та породжений ними ризик. Водночас мале підприємство у більшому ступені, ніж велике, залежить від стану зовнішнього середовища, є більш чутливим до дії несприятливих факторів. Невизначеність та динамічність зовнішнього середовища ускладнює процес управління малим підприємством, оскільки потребує врахування цінності інформації, можливості реагування системи на різні збурення, пристосування до зміни умов реалізації прийнятого управлінського рішення, а також можливості корегування прийнятого рішення. Усе це обумовлює необхідність моделювання економічних систем на основі нових методологічних підходів, до яких, зокрема, відноситься концепція системних характеристик. Моделюванню та використанню системних характеристик в умовах ринкової економіки присвячені, зокрема, наукові праці [1—5]. У даних працях досліджуються такі системні характеристики, як маневреність, інерційність, еластичність, надійність, напруженість, адаптивність, життєздатність, стійкість, гнучкість і т.і. Як правило, системні характеристики розглядаються у контексті можливого недопостачання ресурсів. Водночас, в умовах ринкової економіки основним джерелом невизначеності виступає ринок, який формує ціни на ресурси і продукцію малого підприємства. Тому доцільно розглядати системні характеристики в першу чергу у контексті можливих коливань цін.

Метою роботи є моделювання та аналіз системних характеристик управлінських рішень щодо розвитку малого підприємства в умовах невизначеності ринкового середовища.

Виклад основного матеріалу

Розглядаючи концепцію системних характеристик в економіко-математичному моделюванні розвитку підприємства розрізнятимемо системні характеристики підприємства та системні характеристики управлінських рішень [6].

В якості фундаментальної системної характеристики підприємства пропонуємо розглядати його **життєздатність**, під якою

розумітимемо здатність системи продовжувати своє функціонування в умовах невизначеності та збурень зовнішнього і внутрішнього середовища. Характеристика життєздатності системи розкривається через такі системні характеристики, як стійкість та адаптивність. Під **стійкістю** розумітимемо 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 умов та результату здійснення управлінського рішення за об'єктивно існуючих невизначеності та конфліктності, іманентних процесам цілепокладання та управління. Основними системними характеристиками приймаємих управлінських рішень вбачаються **ефективність, ризик та маневреність**. Вони розглядаються нами у викладених нижче аспектах.

Під **ефективністю управлінського рішення** розуміється очікуваний економічний результат від здійснення управлінського рішення. В умовах ринкової економіки найбільш адекватною мірою ефективності управлінського рішення вбачається величина очікуваного прибутку або очікуваної норми прибутку. Зазначимо, що поняття ефективності, що використовується у даній роботі, не збігається з поняттям економічної ефективності виробництва, що застосовується у теорії підприємства: ми розглядаємо ефективність управлінського рішення, яка є суб'єктивною оцінкою очікуваного результату (абсолютного чи відносного) від здійснення управлінського рішення особи, що приймає управлінське рішення.

Оскільки реалізація прийнятого управлінського рішення здійснюється в умовах невизначеності та неповноти інформації, то внаслідок зміни умов реалізації фактичний рівень ефективності управлінського рішення може значно відхилитись від прогнозованого, що зумовлює ризик діяльності підприємства. У зв'язку з цим виникає необхідність введення понять ризику та надійності управлінського рішення. У науковій літературі існує досить багато трактовок ризику, зокрема у праці [1] пропонується таке визначення: «Ризик — це економічна категорія, яка відображає особливості сприйняття заінтересованими суб'єктами економіч-

них відносин об'єктивно існуючих невизначеності та конфліктності, іманентних процесам цілепокладання, управління, прийняття рішень, оцінювання, що обтяжені можливими загрозами і невикористаними можливостями». Під **ризиком управлінського рішення** у даній роботі розумітимемо деякий ступінь реальності (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 здійснення рішення, зокрема недосягнення його очікуваної (прийнятної) ефективності. В якості показника ризику можна розглядати деяку міру реальності недосягнення очікуваної (прийнятної) величини прибутку, деяку міру реальності отримання критичної величини збитків чи відхилення від цілей реалізації управлінського рішення.

Під **надійністю управлінського рішення** розумітимемо деякий ступінь реальності досягнення його очікуваної (прийнятної) ефективності. В якості показника надійності можна розглядати ступінь реальності отримання очікуваної (прийнятної) величини прибутку внаслідок здійснення управлінського рішення. Під **маневреністю управлінського рішення** розумітимемо міру здатності системи корегувати прийняте рішення після початку його реалізації.

Для дослідження системних характеристик управлінських рішень розроблено модель динаміки монопродуктового малого підприємства у дискретному часі, яка базується на наступних гіпотезах:

1. Основні виробничі фонди A_{t-1} — це єдиний обмежуючий фактор, що визначає випуск продукції X_t в момент часу t ($t = \overline{1, T}$): $X_t = f' \cdot A_{t-1}$, де f' — коефіцієнт фондівіддачі, який показує кількість фізичних одиниць виробленої продукції на одиницю виробничих фондів.

2. Мале підприємство функціонує при незмінній технології: $f' = X_t / A_{t-1} = \text{const}$.

3. Вважається, що весь обсяг виробленої продукції X_t реалізується на ринку за ціною P_t , а виручка V_t від її реалізації дорівнює: $V_t = P_t \cdot X_t$.

4. Чистий прибуток підприємства F_t представляє собою різницю між загальним прибутком $F_t^{\text{заг}} = (1 - c_t) \cdot V_t$ та сплаченим обсягом податків та зборів $N_t = v_t \cdot V_t$. Тут v_t — агрегована ставка оподаткування малого підприємства, яка визначається наступним

чином: $v_t = \gamma_t - \beta_t \cdot c_t$, де γ_t і β_t — параметри, значення яких залежать від схеми оподаткування, що обрана малим підприємством, та від діючих ставок податків. Формули для розрахунків параметрів γ_t і β_t наведено, зокрема, у праці [4]. Таким чином $F_t = (1 - c_t - v_t) \cdot V_t$.

5. 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 реалізованої продукції $c_t = C_t/V_t$ (C_t — витрати на виробництво та реалізацію продукції без урахування податків та зборів) 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.

6. Передбачається, що підприємство може розвиватись за рахунок як внутрішніх джерел (отриманого прибутку F_t), так і зовнішньої фінансової підтримки I_t : $\Delta A_t = A_t - A_{t-1} = \xi_t \cdot F_t + I_t$, де $\xi_t \in [0, 1]$ — частка чистого прибутку, що відраховується малим підприємством на реінвестування.

7. Наявні виробничі фонди у певний момент часу можуть бути використані в неповному обсязі. У зв'язку з цим 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.

На основі зроблених припущень після нескладних перетворень можна отримати наступний вираз для чистого прибутку підприємства: $F_t = (\pi_t - \pi_t^{res} \cdot c_t^*) \cdot (1 - \gamma_t) \cdot f_0 \cdot \zeta_{t-1}^* \cdot A_{t-1}^*$, де $c_t^* = c_0 \cdot (1 - \beta_t) / (1 - \gamma_t)$, $f_0 = f' \cdot P_0$. Якщо додаткові внески до Пенсійного Фонду малим підприємством не сплачуються [4], величина c_t^* не змінюється у часі, тому далі припускатимемо, що $c_t^* = c^*$.

Вплив зовнішнього середовища на діяльність малого підприємства здійснюється, перш за все, через ринкову кон'юнктуру. Кон'юнктура визначає динаміку відносного рівня цін на продукцію підприємства π_t та використовувані ресурси π_t^{res} , які є основним джерелом збурень у моделі.

Керуючими параметрами даної моделі є коефіцієнти реінвестування ξ_t і використання виробничих фондів ζ_t^* . Їх значення у кожен момент часу обираються особою, що приймає рішення, виходячи з аналізу наявної інформації. У моделі, що розглядається, прийняття рішень ґрунтується на прогнозованому рівні цін на вироблювану продукцію π_t та використовувані ресурси π_t^{res} . Будемо припускати, що ціни на ресурси детерміновані і не змінюються протягом часу. Тоді значення керуючих параметрів ξ_t , ζ_t^* у період t будуть функціями очікуваного на наступний період $(t+1)$ рівня цін на вироблювану продукцію π_{t+1}^e : $\xi_t = \xi_t(\pi_{t+1}^e)$, $\zeta_t^* = \zeta_t^*(\pi_{t+1}^e)$.

Зазначимо, що коли прибуток стає від'ємним ($\pi_t < c^*$), інвестиції у виробничі фонди за рахунок внутрішніх джерел не здійснюються. З урахуванням зазначеного зростання наявних виробничих фондів можна описати наступним чином:

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

де

$$\chi_t = \begin{cases} f_0 \cdot (1 - \gamma_t) \cdot (\pi_t - c^*) \cdot \xi_t(\pi_{t+1}^e) \cdot \zeta_t^*(\pi_{t+1}^e), & \pi_t \geq c^*, \\ 0, & \pi_t < c^*. \end{cases} \quad (2)$$

Звідси

$$A_t^* = (1 + \chi_t) \cdot A_{t-1}^* + I_t. \quad (3)$$

Технологічний цикл малого підприємства за зроблених припущень такий (рис. 1): у деякий момент часу t підприємство реалізує вироблену продукцію, сплачує податки та отримує чистий прибуток (збиток), а також, виходячи з величини отриманого прибутку та аналізу ринкової кон'юнктури, підприємець формує свої очікування щодо відносного рівня цін на продукцію підприємства у момент часу $t+1$ та обирає значення керуючих параметрів ξ_t , ζ_t^* . Крім того, теоретично можливе отримання підприємством безкоштовних державних інвестицій в обсязі I_t . Обрана величина коефіцієнта реінвестування ξ_t та обсяг зовнішніх інвестицій I_t обумовлюють зростання виробничих фондів підприємства. Далі починається новий технологічний період, протягом якого вироблятиметься продукція, прогнозований обсяг якої ста-

новитиме $X_{t+1} = f' \cdot \zeta_t^* \cdot A_t^*$. Якщо ніяких змін протягом технологічного періоду не відбуватиметься, то у період часу $t+1$ вироблена продукція буде реалізована на ринку, після сплати податків підприємство отримує прибуток або збитки, і далі почнеться планування на наступний період ($t+2$).

Період (t)		Період ($t+1$)
Реалізація продукції на ринку: $V_t = \pi_t \cdot P_0 \cdot X_t$	Технологічний період виробництва продукції	Реалізація продукції на ринку: $V_{t+1} = \pi_{t+1} \cdot P_0 \cdot X_{t+1}$
Сплата податків: $N_t = v_t \cdot V_t$	Здійснення затрат: C_{t+1}	Сплата податків: $N_{t+1} = v_{t+1} \cdot V_{t+1}$
Отримання прибутку: $F_t = f_0 \cdot (1 - \gamma_t) \cdot (\pi_t - c_t^*) \cdot \zeta_{t-1}^* \cdot A_{t-1}^*$	Корегування прийнятих рішень за отримання нової інформації	Отримання прибутку: $F_{t+1} = f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot (\pi_{t+1} - c_{t+1}^*) \cdot \zeta_t^* \cdot A_t^*$
Формування очікувань: π_{t+1}^e	Виробництво продукції: $X_{t+1} = f' \cdot \zeta_t^* \cdot A_t^*$	Формування очікувань: π_{t+2}^e
Прийняття рішення щодо значень керуючих параметрів: ξ_t, ζ_t^*		Прийняття рішення щодо значень керуючих параметрів: ξ_{t+1}, ζ_{t+1}^*
Здійснення інвестицій: $A_t^* = (1 + \chi_t) \cdot A_{t-1}^* + I_t$		Здійснення інвестицій: $A_{t+1}^* = (1 + \chi_{t+1}) \cdot A_t^* + I_{t+1}$

Рис. 1. Схема технологічного циклу малого підприємства

Розглянемо показники системних характеристик управлінських рішень у контексті представленої моделі.

В якості **показника ефективності управлінського рішення** Ef_{t+1} , що приймається у момент часу t стосовно вибору керуючих параметрів ξ_t, ζ_t^* , можна розглядати величину очікуваної прибутковості відносно початкового обсягу основних виробничих фондів: $Ef_{t+1} = F_{t+1}^e / A_0$. У цьому разі показник ефективності управлінського рішення матиме вигляд:

$$Ef_{t+1} = f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot (\pi_{t+1}^e - c_{t+1}^*) \cdot \zeta_t^* \cdot \frac{A_t^*}{A_0}. \quad (4)$$

В якості **показника ризику** Rz_{t+1} управлінського рішення, що приймається у момент часу t стосовно вибору керуючих параметрів ξ_t, ζ_t^* , можна, зокрема, розглядати ймовірність того, що фактичний прибуток буде від'ємним $Rz_{t+1} = P\{F_{t+1} < 0\}$, або ймовір-

ність того, що відносний фактичний прибуток F_{t+1}/A_0 буде меншим за деяку задану величину b :

$$Rz_{t+1} = P\{F_{t+1}/A_0 < b\}. \quad (5)$$

В якості **показника ризику** Rz_{t+1} можна ще розглядати ймовірність того, що очікуваний відносний прибуток F_{t+1}^e/A_0 перевищить фактичний відносний прибуток F_{t+1}/A_0 більше ніж на деяку задану величину b , тобто ймовірність того, що $(F_{t+1}^e - F_{t+1})/A_0 \geq b$. Тут величину $b \geq 0$ можна трактувати як деяку допустиму границю відхилення фактичного відносного прибутку від очікуваного. У цьому разі показник ризику матиме вигляд:

$$Rz_{t+1} = P\left\{\frac{F_{t+1}}{A_0} \leq \frac{F_{t+1}^e}{A_0} - b\right\}. \quad (6)$$

Відповідно, в якості **показника надійності** Nd_{t+1} управлінського рішення, що приймається у момент часу t стосовно вибору керуючих параметрів ξ_t, ζ_t^* , можна розглядати, зокрема, ймовірність того, що фактичний прибуток не буде меншим за очікуваний: $Nd_{t+1} = P\{F_{t+1} \geq F_{t+1}^e\}$, або ймовірність того, що очікуваний відносний прибуток F_{t+1}^e/A_0 не перевищить фактичний відносний прибуток F_{t+1}/A_0 більше ніж на деяку задану величину $b \geq 0$:

$$Nd_{t+1} = P\left\{\frac{F_{t+1}}{A_0} \geq \frac{F_{t+1}^e}{A_0} - b\right\}. \quad (7)$$

Зазначимо, що оскільки розглянуті системні характеристики управлінських рішень є суб'єктивними оцінками особи, що приймає рішення, вони суттєво залежать від механізму формування даною особою очікувань стосовно майбутньої ринкової кон'юнктури.

У сучасній економічній науці, як правило, виокремлюють три типи очікувань [4]: статичні, адаптивні і раціональні. Якщо ціни на продукцію підприємства змінюються за формулою $\pi_t = h_t + \varepsilon_t$, $t \geq 1$, $\pi_0 = 1$, де h_t — деяка детермінована функція часу, яка визначає загальну тенденцію зміни цін, ε_t — випадкові, незалежні між собою величини, за допомогою яких моделюються збурення

системи, то очікування щодо майбутнього рівня цін моделюються наступним чином:

- статичні очікування — $\pi_{t+1}^e = \pi_t = h_t + \varepsilon_t$;
- адаптивні очікування — $\pi_{t+1}^e = H_t + E_t + (1 - \lambda)^{t+1} \cdot \pi_0^e$,

де $H_t = \lambda \cdot \sum_{\theta=0}^t (1 - \lambda)^\theta \cdot h_{t-\theta}$, $E_t = \lambda \cdot \sum_{\theta=0}^t (1 - \lambda)^\theta \cdot \varepsilon_{t-\theta}$,

$0 \leq \lambda \leq 1$ — коефіцієнт адаптації, який враховує помилки минулих оцінок;

- раціональні очікування - $\pi_{t+1}^e = h_{t+1} + M(\varepsilon_{t+1})$.

Показники ефективності управлінського рішення для розглядуваних типів очікувань мають вигляд:

статичні очікування :

$$Ef_{t+1} = f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot (h_t + \varepsilon_t - c_{t+1}^*) \cdot \zeta_t^* \cdot \frac{A_t^*}{A_0}; \quad (8)$$

адаптивні очікування:

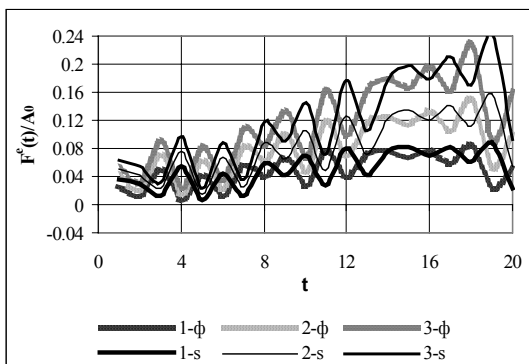
$$Ef_{t+1} = f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot (H_t + E_t + (1 - \lambda)^{t+1} \cdot \pi_0^e - c_{t+1}^*) \cdot \zeta_t^* \cdot \frac{A_t^*}{A_0}; \quad (9)$$

раціональні очікування:

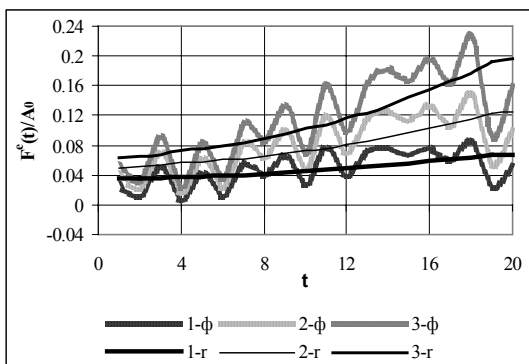
$$Ef_{t+1} = f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot (h_{t+1} + M(\varepsilon_{t+1}) - c_{t+1}^*) \cdot \zeta_t^* \cdot \frac{A_t^*}{A_0}. \quad (10)$$

Слід зазначити, що у момент часу t , коли приймається управлінське рішення, ефективність якого оцінюється, ε_t і E_t трактуються вже не випадковими величинами, а їх деякими конкретними реалізаціями.

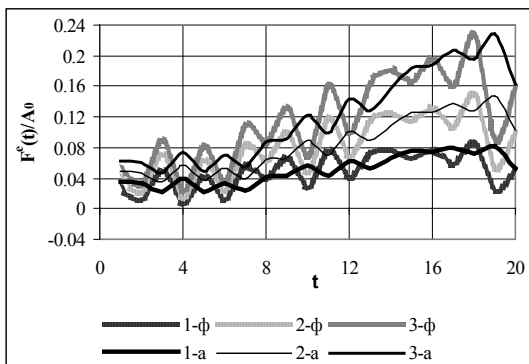
На рис. 2 проілюстровано динаміку розрахункових значень показника ефективності управлінського рішення, в якості якого розглядалась очікувана прибутковість, за статичних (рис. 2, а), раціональних (рис. 2, б) і адаптивних (рис. 2, в) очікувань. Припускалось, що детермінована складова рівня цін h_t є постійною у часі. Для адаптивних очікувань значення параметра адаптації λ обрано рівним 0,5. Лінії на рисунках позначено наступними буквами: ϕ (фактичні значення прибутковості), s (очікувана ефективність за статичних очікувань), r (очікувана ефективність за раціональних очікувань), a (очікувана ефективність за адаптивних очікувань).



а)



б)



в)

Рис. 2. Ефективність управлінських рішень щодо накопичення та використання виробничих фондів

Розрахунки виконано для різних схем оподаткування (загальної — схема 1, та спрощених — схеми 2, 3), що можуть обиратись малим підприємством [4]. Для визначеності припускалось, що $f_0 = 0,25$, $\xi_t \equiv 1$, $\zeta_t^* \equiv 1$, $c_0 = 0,65$. Значення випадкової величини ε_t було сгенеровано за допомогою системи MATLAB (значення ε_t обирались випадково з нормального розподілу з нульовим математичним сподіванням та $\sigma_\varepsilon = 0,1$). Як показує аналіз рис. 2, за статичних очікувань фактична та очікувана прибутковість весь час знаходяться у «протифазі», внаслідок чого у цьому випадку спостерігається найбільша різниця між очікуваною та фактичною прибутковістю.

Показники ризику управлінського рішення для трьох основних типів очікувань мають такий вигляд:

статичні очікування:

$$Rz_{t+1} = P \left\{ \varepsilon_{t+1} \leq h_t + \varepsilon_t - h_{t+1} - \frac{b \cdot A_0}{f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot \zeta_t^* \cdot A_t^*} \right\}; \quad (11)$$

адаптивні очікування:

$$Rz_{t+1} = P \left\{ \varepsilon_{t+1} \leq H_t + E_t + (1 - \lambda)^{t+1} \cdot \pi_0^e - h_{t+1} - \frac{b \cdot A_0}{f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot \zeta_t^* \cdot A_t^*} \right\}; \quad (12)$$

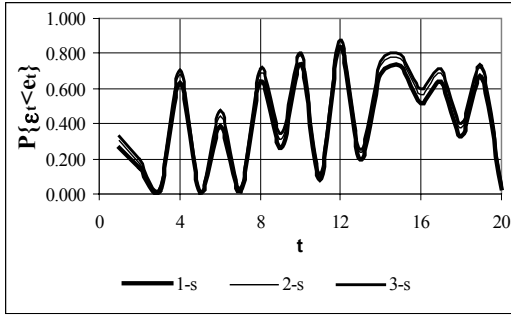
раціональні очікування:

$$Rz_t = P \left\{ \varepsilon_t \leq \pi_t^e - h_t - \frac{b \cdot A_0}{f_0 \cdot (1 - \gamma_{t+1}) \cdot \zeta_{t-1}^* \cdot A_{t-1}^*} \right\}. \quad (13)$$

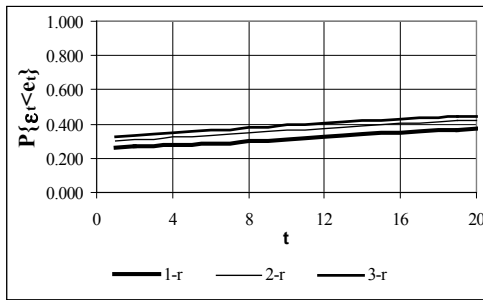
На рис. 3 проілюстровано динаміку розрахункових значень показника ризику управлінських рішень, в якості якого розглядалась імовірність того, що очікувана прибутковість F_{t+1}^e/A_0 перевищить фактичну прибутковість F_{t+1}/A_0 більше ніж на деяку задану величину b (обрано, що $b = 0,01$), за статичних (рис. 3, а), раціональних (рис. 3, б) і адаптивних (рис. 3, в) очікувань. Припущення, за яких виконано розрахунки ризику, такі самі, як і припущення, за яких розраховувалась ефективність управлінських рішень.

Як можна бачити з рис. 3, найменші значення показника ризику управлінського рішення мають місце за раціональних очікувань, найбільші — за статичних та адаптивних. Слід зазначити, що статичним і адаптивним очікуванням підлягають у першу

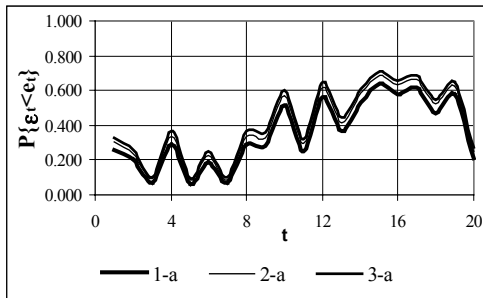
чергу такі економічні суб'єкти, як домогосподарства та малі підприємства, які не мають достатніх відомостей щодо стану ринкового середовища і зміни кон'юнктури, що обумовлює підвищений ризик їх діяльності.



а)



б)



в)

Рис. 3. Ризик управлінських рішень щодо накопичення та використання виробничих фондів

Зауважимо, що за розглянутих механізмів формування очікувань для особи, яка приймає рішення, є можливість оцінити, в першу чергу, показник ефективності, оскільки для цього в неї є вся необхідна інформація, а саме очікуване значення ціни на продукцію та значення інших параметрів системи, що впливають на прибуток. Тому за всіх трьох механізмів формування очікувань в якості критерію прийняття рішення може використовуватись принцип оптимізації ефективності управлінського рішення: $Ef_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \rightarrow \max$.

Водночас адекватно оцінити показник ризику або надійності може тільки особа, яка формує очікування за раціональним механізмом, оскільки тільки у цьому випадку відбувається якби заглядання у майбутнє і оцінка майбутнього відносного рівня цін відбувається таким чином, що $\pi_{t+1}^e = M(\pi_{t+1})$, а це дозволяє виокремити основну тенденцію зміни цін і визначити значення функції h_{t+1} , та оцінити якимось чином розподіл величини ϵ_{t+1} . Тому така особа, приймаючи управлінське рішення, може вирішувати задачу оптимізації, використовуючи в якості цільової функції ефективність рішення $Ef_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \rightarrow \max$, а в якості обмежень показник ризику або надійності: $Rz_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \leq Rz^*$, де Rz^* — деяке критичне значення ризику, або $Nd_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \geq Nd^*$, де Nd^* — деяке критичне значення надійності.

Взагалі кажучи оцінка показника надійності або ризику для особи з адаптивними (статичними) очікуваннями є достатньо складною задачею, оскільки такий механізм формування очікувань не передбачає «заглядання у майбутнє», він спирається тільки на минулий досвід. Водночас у даному випадку монопродуктового малого підприємства, коли залежність між показником надійності або ризику та керуючими параметрами є досить прозорою, оцінка цих показників може спиратись на інтуїтивні судження. У цьому випадку особа, що приймає управлінське рішення, може в якості критерію прийняття рішення розглядати задачу максимізації надійності $Nd_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \rightarrow \max$ або мінімізації ризику $Rz_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \rightarrow \min$, в якості обмежень використовуючи показник ефективності $Ef_{t+1}(\xi_t, \zeta_t^*) \geq Ef^*$.

Принциповою особливістю моделі є те, що технологічний процес випуску продукції та доставки її до споживача триває певний період часу. Протягом даного періоду може змінитись ринкова кон'юнктура або з'явитися нова інформація щодо майбутнього відносного рівня цін на продукцію підприємства. У зв'язку з надходженням нової інформації може виникнути потреба у корекції прийнятого управлінського рішення, яке вже почало реалізовуватись.

Можливість корегування управлінського рішення визначається його маневреністю. Розрізнятимемо маневреність лівосторонню (у бік стиснення) та правосторонню (у бік розширення). Під лівосторонньою маневреністю розумітимемо міру здатності системи зменшувати заплановані обсяги випуску після початку реалізації управлінського рішення, під правосторонньою — міру здатності системи збільшувати заплановані обсяги випуску. В якості міри лівосторонньої маневреності можна розглядати максимальну частку ресурсів μ^l , на яку можуть бути зменшені затрати при корегуванні управлінського рішення:

$$Mn_{t+1}^l = \mu^l. \quad (14)$$

При зменшенні запланованого обсягу затрат можливе зростання питомої собівартості продукції у результаті додаткових витрат, пов'язаних із зменшенням обсягу ресурсів, за здійсненням яких вже встигли виникнути зобов'язання, або з втратами продуктивності виробничих фондів при зменшенні обсягу ресурсів на певному етапі виробничого процесу внаслідок його неоднорідності у часі.

Якщо запланований обсяг витрат складає величину C_{t+1} , то при вилученні частки μ цих ресурсів у першому випадку додаткові витрати дорівнюватимуть $s^m \cdot \mu \cdot C_{t+1}$, де s^m — штрафні санкції за розрив контрактів, які у загальному випадку залежать від величини μ : $s^m(\mu)$. Тоді у даному періоді відкоригований обсяг ресурсів, що направляються на виробництво продукції, становитиме: $C_{t+1}^k = C_{t+1} - \mu \cdot C_{t+1} - s^m \cdot \mu \cdot C_{t+1}$. Зазначимо, що загальна частка вилучаємих ресурсів не може перевищувати величину μ^l : $\mu \times (1 + s^m) \in [0, \mu^l]$. Зменшення обсягу випуску при зменшенні запланованого обсягу затрат ресурсів буде непропорційним унаслідок

порушення технологічного процесу: $X_{t+1}^k = \frac{1 - \mu \cdot (1 + s^m)}{c'_{t+1}} \cdot C_{t+1} \cdot (1 - s^m)$,

де X_{t+1}^k — відкоригований обсяг випуску продукції; s^m — частка, на яку додатково зменшується обсяг випуску внаслідок порушення технологічного процесу, яка взагалі кажучи є функцією μ : $s^m(\mu)$. Відношення початкового значення питомої собівартості до її величини після корегування рішення буде наступним:

$$\frac{c'_{t+1}}{c'_{t+1}} = \frac{1}{(1 - \tilde{s}^m(\mu)) \cdot (1 - s^m(\mu))}, \text{ де } \tilde{s}^m = \mu \cdot s^m / (1 - \mu).$$

В якості показника маневреності управлінського рішення можна, наприклад, розглядати величину зростання питомої собівартості внаслідок коригування плану на 50 % (коли $\mu = 1/2$):

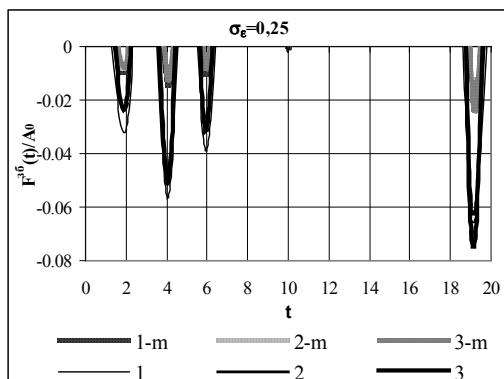
$$Mn_{t+1}^n = (1 - s_{0,5}^u) \cdot (1 - s_{0,5}^m), \quad (15)$$

де $s_{0,5}^u = s^u(0,5)$, $s_{0,5}^m = s^m(0,5)$.

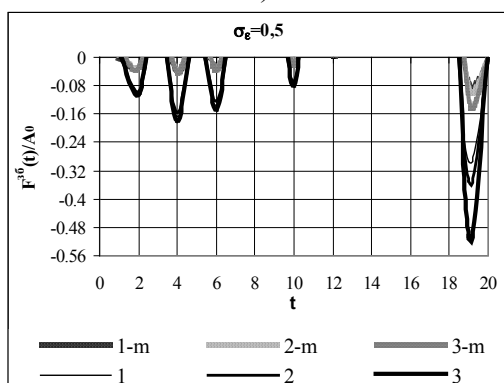
Аналіз показників маневреності може суттєво впливати на управлінські рішення. Ці показники, як правило, можна вважати детермінованими, оскільки вони залежать від особливостей технологічного процесу, тобто їх можна досить точного прогнозувати. Дана інформація дає додаткові можливості керувати надійністю та ризиком управлінських рішень, що приймаються. Так, за високої лівосторонньої маневреності у момент прийняття управлінського рішення можна вибрати високе значення параметра $\zeta_t^* \approx 1$, а після отримання додаткової інформації це значення за необхідності зменшити.

На рис. 4 показано динаміку збитковості підприємства у випадку можливості коригування управлінських рішень після початку їх реалізації: припускалось, що при прийнятті управлінського рішення завжди обирається значення $\zeta_t^* = 1$, але у випадку небажаних відхилень рівня цін, що призводять до збитків, значення цього коефіцієнта зменшується до 0,25. Динаміка відносних збитків F_t^{36}/A_0 у випадку можливості коригування керуючих параметрів показана лініями 1*m*, 2*m*, 3*m* (відповідно для схем оподаткування 1, 2 і 3); у випадку відсутності такої можливості динаміка збитковості показана лініями 1, 2, 3. Розрахунки виконано для двох значень параметра σ_ε нормального розподілу випадкової складової: $\sigma_\varepsilon = 0,25$ (рис. 4, а) і $\sigma_\varepsilon = 0,5$ (рис. 4, б). Інші прийняті припущення такі самі, як і зроблені раніше при розрахунках показників ефективності та ризику.

Як показує аналіз рис. 4, можливість коригування управлінського рішення суттєво знижує отримувані підприємством збитки, пов'язані з небажаним відхиленням ціни на продукцію підприємства. Таким чином, використовуючи показник маневреності, підприємство може якоюсь мірою управляти ризиком, що найбільш актуально для малих підприємств, для яких з одного боку викликає значні труднощі реальна оцінка ринкової кон'юнктури, а з іншого боку, які, як правило, мають високу маневреність.



а)



б)

Рис. 4. Динаміка збитковості малого підприємства у випадку можливості коригування управлінських рішень

Висновки

Розроблена модель динаміки малого підприємства у дискретному часі містить набір найсуттєвіших параметрів і змінних, котрі відображають вплив на розвиток підприємства як зовнішніх, так і внутрішніх чинників. Модель, зокрема, враховує очікування особи, що приймає управлінські рішення, відносно майбутнього рівня цін на продукцію підприємства. У контексті розробленої моделі розглянуто системні характеристики, при цьому розрізняються системні характеристики підприємства і системні харак-

теристики управлінських рішень. Основними характеристиками управлінських рішень вбачаються ефективність, ризик, надійність та маневреність. Для різних механізмів формування очікувань проаналізовано динаміку показників системних характеристик управлінських рішень. Показано, що врахування даних характеристик при прийнятті управлінських рішень дозволяє управляти ризиком діяльності підприємства.

Література

1. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємництві: Монографія. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
2. Вітлінський В. В., Наконечний С. І. Ризик у менеджменті. — К.: ТОВ «Борисфен-М», 1996. — 326 с.
3. Вітлінський В. В., Наконечний С. І., Шаранов О. Д. Економічний ризик і методи його вимірювання: Підручник. — К.: ІЗМН, 1996. — 400 с.
4. Вітлінський В. В., Піскунова О. В. Математичні моделі та методи ринкової економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2010. — 531 с.
5. Полякова О. Ю., Миров А. В. Моделирование системных характеристик экономики: Учебное пособие. — Х.: Издательский Дом «ИН-ЖЕК», 2004. — 296 с.
6. Піскунова О. В. Моделивання життєздатності підприємства на основі системних характеристик // Вісник СНУ ім. В. Даля. — № 8 (150). — 2010. — С. 210—216.

Стаття надійшла до редакції 21.12.2010 р.

УДК 334.338.31

А. О. Завірюха, аспірант
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ТЕОРЕТИКО-ІГРОВА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ДОХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ПРИ УМОВІ ГРИ НЕША

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто задачу оптимізації прибутку виробника і дилера за умови гри Неша. Для обґрунтування рішень в умовах невідомості ідентифіковано критерії, які визначають розв'язок рівноцінного доходу суб'єктів. Розглянуто розв'язок задачі в геометричному зображенні у вигляді поверхонь функцій двох змінних.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается задача оптимизации прибыли производителя и дилера при условии игры Нэша. Для обоснования реше-