

МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

Солодовник Г.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Підприємства малого та середнього бізнесу є фундаментом національної економіки держави. Тому актуальним є розробка математичних моделей та інструментальних засобів підвищення ефективності прийняття рішень в умовах ризику та неповноти інформації, які стосуються питань розвитку підприємств малого і середнього бізнесу. Робота присвячена використанню багаторічних моделей прийняття рішень у процесі підвищення ефективності управління. Розроблено програмну реалізацію моделі прийняття рішень. Розглянуті можливі альтернативи рішень за різних ринкових ситуацій та різного ступеня неповноти інформації.

Ключові слова: управління, прийняття рішень, дерево рішень, стан середовища, теоретико-ігрова модель, складна система.

Постановка проблеми. Важливою складовою у модернізації вітчизняної економіки є підприємства сфери середнього та малого бізнесу. Ця сфера є найбільш динамічною та креативною, в ній відбувається накопичення первинного капіталу для подальшого розвитку. Водночас підприємства середнього та малого бізнесу підлягають найбільшим ризикам та впливам турбулентного зовнішнього середовища.

Прийняте у світовій практиці законодавство про підприємництво і підприємницьку діяльність визначає підприємництво як ініціативну, самостійну діяльність громадян та їхніх об'єднань, спрямовану на одержання прибутку, що здійснюється на свій ризик і під власну майнову відповідальність [1].

Наведені факти зумовлюють необхідність дослідження процесів управління підприємствами сфери середнього бізнесу в умовах неповноти інформації з залученням інструментарію математичного моделювання та засобів автоматизації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В результаті аналізу наукових праць з питань управління підприємством в умовах ризику та невизначеності [1–7] можна зазначити, що підприємницький ризик характеризується як небезпека потенційно можливої, ймовірної втрати ресурсів або недоотримання доходів порівняно з варіантом, розрахованим на раціональне використання ресурсів у даному виді підприємницької діяльності.

Фактори, що обумовлюють невизначеність (неточність інформації про умови реалізації цілей виробництва, включаючи витрати й отримані результати), умовно можна розділити на три групи [5]:

1) відсутність повної й достовірної інформації про зовнішнє середовище (ринкову ситуацію, політичний та економічний стан у країні і т. ін.), що пов'язана з малою вивченістю зовнішнього середовища;

2) наявність випадковості в розвитку подій на ринку;

3) протидія з боку ринку (наприклад, невиконання зобов'язань за договорами, конфлікти між замовниками і постачальниками і т. ін.).

Посилення ризику – це зворотній бік свободи підприємництва, отже, щоб вижити в умовах ринкових відносин, необхідно приймати сміливі нетривіальні рішення, що підсилює ризик. Орієнтація економіки України на ринкові відносини означає необхідність обліку різних видів невизначеності і ризиків для всіх суб'єктів господарської діяльності.

Управління підприємством – це спосіб взаємодії між суб'єктом та об'єктом управління, спосіб побудови взаємозв'язку між рівнями управління та функціональними галузями, які забезпечують оптимальне за даних умов досягнення цілей організації [8]. Суб'єкт управління – це особа або група людей, що приймає рішення і керує об'єктами, процесами або відносинами, шляхом впливу на керовану систему для досягнення поставлених цілей. Об'єкт управління – це особа або група, яка може бути об'єднана в будь-який структурний підрозділ та на яку здійснюється управлінський вплив [9].

Запорукою успішного функціонування та розвитку усіх організаційно-господарських ланок діяльності підприємства є забезпечення ефективності управління. Ефективність є однією з головних характеристик результативності управління діяльністю підприємства, що зумовлює необхідність її детального вивчення.

Відсутність на багатьох підприємствах цілісної високоефективної системи управління, адекватної вимогам мінливого ринкового середовища, актуалізує проблему вдосконалення і розвитку науково-методичних підходів та інструментарію ефективного управління діяльністю підприємства. Всі ці проблеми обумовили актуальність даної роботи.

Мета статті. Виходячи з аналізу робіт можна сформулювати ціль роботи, яка полягає в розробці моделі прийняття багаторічних управлінських рішень на виробничому підприємстві та її програмної реалізації для подальшого експериментування з моделлю з метою аналізу можливих сценаріїв розвитку функціонування підприємства в умовах невизначеності. Об'єкт дослідження: підприємство вітражного виробництва сфери середнього біз-

несу. Предмет: модель прийняття багатостадійних управлінських рішень в підприємницькій діяльності.

Досягнення цілі роботи передбачає вирішення наступних задач: визначення множини можливих станів зовнішнього середовища та проведення статистичного аналізу продажів за минулий період для визначення априорних ймовірностей настання певних станів зовнішнього середовища; формування множини альтернатив першого гравця, вибір кращої альтернативи за критерієм прийняття рішень в умовах ризику та визначення, вартості досконалої інформації; проведення аналізу стійкості рішень; побудова дерева рішень та вибір найкращої альтернативи за значенням чистої поточної вартості.

Інструментальні засоби, які планується застосувати для вирішення поставлених задач: теоретико-ігрова модель прийняття рішень в умовах ризику, оптимізаційні багатостадійні задачі для підвищення ефективності управління підприємством.

Виклад основного матеріалу. Об'єктом дослідження є ТОВ ВКФ «Діапазон» – товариство з обмеженою відповідальністю, виробничо-комерційна фірма, що була заснована у квітні 1999 року.

Аналізуючи предметну область можна зробити висновок, що виробничій фірмі притаманні всі характеристики складної системи: цілісність, емерджентність, холізм, просторова і тимчасова визначеність й обмеженість, динамічність, складність, відносна автономність функціонування, функціональна керованість, причинність, невизначеність у функціонуванні, гомеостатичність, стійкість, інерційність, адаптивність [10].

Економічним системам притаманна наявність організаційної структури. Фірма «Діапазон» має лінійну організаційну структуру підприємства, що зображена на рисунку 1.

Динамічність складної системи може бути охарактеризована життєвим циклом. Дослідження, проведені в даній роботі, розглядають систему в критичній області життєвого циклу (момент T_3 на рис. 2), коли органу управління слід прийняти одне з можливих рішень: мо-

дернізувати виробництво або продавати фірму. В рамках теоретико-ігрової моделі процес прийняття рішень в умовах ризику можна описати грою з природою, в даному випадку множина альтернатив першого гравця складається з двох елементів: «Розширювати виробництво» та «Продавати фірму».

Вибір альтернативи значним чином залежить від рівня продажів продукції, тобто від стану зовнішнього середовища в майбутній період часу. В даній роботі для спрощення моделі виокремлено три варіанти стану зовнішнього середовища: низькі, середні та високі продажі.

Визначення априорних ймовірностей кожного зі станів зовнішнього середовища можна розрахувати за формулою:

$$P_{нп} = K_{нп}/N, P_{вп} = K_{вп}/N, P_{сп} = K_{сп}/N,$$

де $K_{нп}$ – кількість продажів, що є нижчими за значення $CA3-1$;

$K_{вп}$ – кількість продажів, що є вищими за значення $CA3+1$;

$K_{сп}$ – кількість продажів, що лежать в інтервалі від $CA3-1$ до $CA3+1$;

$CA3$ – середньоарифметичне значення рівня продажів за два роки;

N – розмір вибірки.

Визначення ймовірностей станів середовища відбувалося на підставі статистичної інформації про функціонування фірми «Діапазон» протягом 2010–2011 років. Рішення даної задачі було автоматизовано в середовищі електронних таблиць. Екранна форма визначення ймовірностей настання станів середовища наведена на рисунку 3.

За наявності однієї множини альтернатив першого гравця, вибір найкращого рішення можна здійснити за значенням EMV – очікуваної грошової оцінки або очікуваної монетарної цінності (Expected Monetary Value), яка потрібна для прийняття рішення щодо проведення додаткових маркетингових досліджень [12], розраховується для кожної альтернативи підприємства, як сума добутоків вигравів при різних сценаріях майбутнього O_{ij} на ймовірності реалізації цих сценаріїв p_j :

$$EMV_i = \sum_{j=1}^N O_{ij} p_j$$

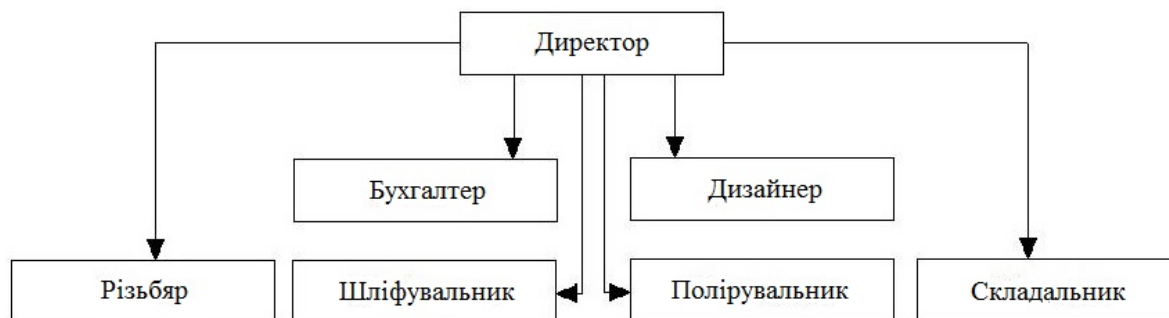


Рис. 1. Організаційна структура підпорядкування на фірмі «Діапазон»

Джерело: розроблено автором за даними [10]

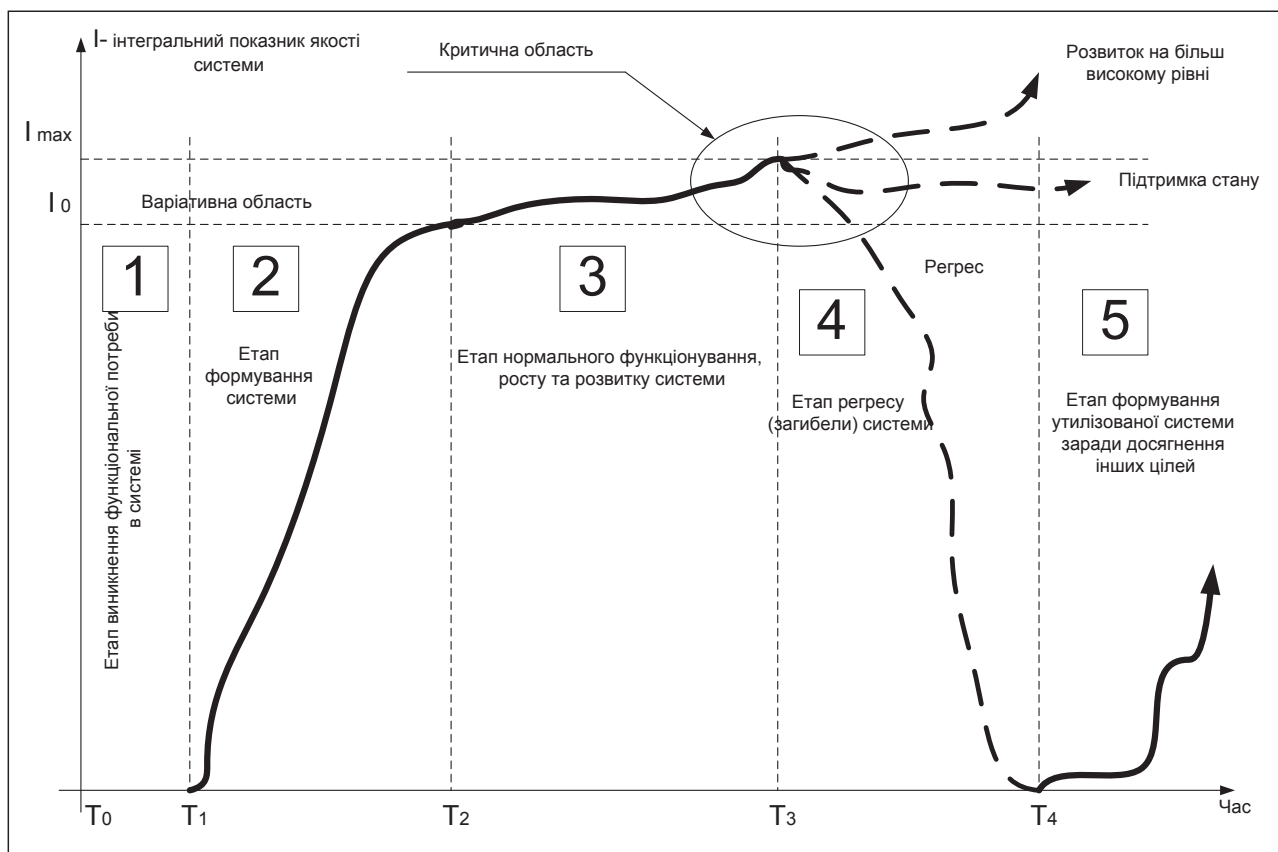


Рис. 2. Схема формальної моделі життєвого циклу системи

Джерело: розроблено автором за даними [9–11]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3			Обсяги продажів, тис.м.кв.		Валовий дохід, у.г.о.		Зниження продажів, тис.м.кв.			
4			2010 рік	2011 рік	2010 рік	2011 рік	протягом 2010 року		протягом 2011 року	
5		Січень	5,25	6,2	21000	24800	-2,64	-4,64	-1,84	-3,84
6		Лютий	4,875	5,625	19500	22500	-3,01	-5,01	-2,42	-4,42
7		Березнь	8	8,25	32000	33000	0,11	-1,89	0,21	-1,79
8		Квітень	10,25	11,25	41000	45000	2,36	0,36	3,21	1,21
9		Тавень	5,75	6,675	23000	26700	-2,14	-4,14	-1,37	-3,37
10		Червень	12,5	13,25	50000	53000	4,61	2,61	5,21	3,21
11		Липень	10,5	9,75	42000	39000	2,61	0,61	1,71	-0,29
12		Серпень	9,5	8,5	38000	34000	1,61	-0,39	0,46	-1,54
13		Вересень	11,5	9,5	44000	38000	3,61	1,61	1,46	-0,54
14		Жовтень	11,75	10,25	47000	41000	3,86	1,86	2,21	0,21
15		Листопад	10,5	8,75	42000	35000	2,61	0,61	0,71	-1,29
16		Грудень	6,25	10,5	25000	42000	-1,64	-3,64	2,46	0,46
17		Всього	106,625	108,5	424500	434000				
18	Середнє значення за рік		8,89	9,04	Всього	ймовірність				
19	Низькі продажі		4	3	7	0,29				
20	Середні продажі		2	5	7	0,29				
21	Великі продажі		6	4	10	0,42				
22			перевірка: сума=1?			1				
23	Зауваження: Середні продажі в діапазоні [ср.знач-1; ср.знач+1]									

Рис. 3. Визначення ймовірностей станів зовнішнього середовища

Джерело: розроблено автором

Після чого слід обрати ту альтернативу, для якої EMV буде максимальною. Однак, потрібно підкреслити, що вибір альтернативи з максимальною очікуваною цінністю не завжди гарантує виграш. Тому потрібно звернутися до критерію мінімуму очікуваних втрачених можливостей – EOL (Expected Opportunity Loss) [14], що визначаються як середньозважене від втрачених можливостей для кожного з розглянутих сценаріїв майбутнього L_{ij} з вагами, рівними ймовірностям реалізації цих сценаріїв p_j :

$$EOL_i = \sum_{j=1}^N L_{ij} p_j$$

З метою уточнення апіорних ймовірностей станів середовища можна провести дослідження ринку. Вартість досконалої інформації – $EVPI$ (Expected Value of Perfect Information) дозволить прийняти рішення щодо проведення додаткових маркетингових досліджень (відповідна екранна форма наведена на рисунку 4). Вартість досконалої інформації дорівнює мінімальному значенню втрачених можливостей, тому що в реальних умовах наявність стовідсоткової інформації неможлива, тому будь-яке дослідження щодо уточнення ймовірностей станів середовища не може коштувати більше за це значення [14].

Приймаючи відповідальне управлінське рішення, необхідно перевірити, наскільки чутливий зроблений вибір до зміни прогнозних параметрів та оцінок ймовірностей, за допомогою яких були обчислені $EMVI$ для кожної альтернативи. Проведення аналізу стійкості рішень

передбачає визначення відносних похибок у визначенні ймовірностей станів середовища [14].

Статична похибка відхилення ймовірності стану «Низькі продажі» визначається за формулою:

$$\frac{\Delta p}{p} = \frac{1}{\sqrt{N}},$$

де N – розмір вибірки.

У випадку стану середовища «Низькі продажі» це значення становить 20%.

З проведеного аналізу стійкості можна зробити висновок: вартість досконалої інформації змінилася незначною мірою (зросла з 11,08 до 14,32), а вибір кращої альтернативи рішення не змінився і відповідає розширенню виробництва.

Однак, результатом відхилення ймовірності стану «Низькі продажі» на величину, що дорівнює статистичній похибці є значне зниження очікуваної грошової оцінки стратегії «Розширювати виробництво». Тому слід брати до уваги можливість проведення додаткових маркетингових досліджень щодо уточнення ймовірностей станів середовища. За результатами аналізу отримуємо другу множину стратегій першого гравця, що складається з альтернатив: «Проводити додаткові дослідження», «Не проводити додаткових досліджень».

Таким чином отримаємо дві множини альтернатив першого гравця, що складають ланцюг взаємопов'язаних рішень. Коли потрібно вибрати між альтернативами, кожна з яких є «багатокроковим» процесом прийняття рішень, а кроки рознесені в часі, причому на кожному

	A	B	C	D	E
1					
2	Матриця виграшів фірми «Діапазон»				
3		Можливі стани зовнішнього середовища			
4	Альтернативи	Низькі продажі	Середні продажі	Великі продажі	Очікувана грошова оцінка (EMV)
5	Розширювати виробництво	-22	51	100	50,13
6	Продавати фірму	16	16	16	16,00
7	Максимальний виграш	16	51	100	61,21
8	Ймовірність	0,29	0,29	0,42	
9	Очікувана вартість досконалої інформації (EVPI)				11,08
10	ВІДПОВІДЬ	Розширювати виробництво			
11					
12	Матриця втрачених можливостей фірми «Діапазон»				
13		Можливі стани зовнішнього середовища			
14	Альтернативи	Низькі продажі	Середні продажі	Великі продажі	Очікувані втрачені можливості (EOL)
15	Розширювати виробництво	38	0	0	11,08
16	Продавати фірму	0	35	84	45,21
17	Ймовірність	0,29	0,29	0,42	
18	ВІДПОВІДЬ	Розширювати виробництво			

Рис. 4. Визначення вартості досконалої інформації

Джерело: розроблено автором

кроці може виникати свій набір альтернатив та сценаріїв майбутнього, візуалізувати процес вибору кращої альтернативи зручно за допомогою дерева рішень. Дерево рішень – це графічне зображення послідовності рішень і станів середовища з вказівкою відповідних ймовірностей і виграшів для будь-яких комбінацій альтернатив і станів середовища [15].

Дерево рішень складається з вузлів двох типів, гілок і плодів (виграшів або програшів, що відповідають реалізації певного рішення за настання відповідного стану середовища). Вузли першого типу відповідають ситуації прийняти рішення першим гравцем, графічно вони позначаються порожніми прямокутниками. У вузлах другого типу рішення «приймаються» зовнішнім середовищем (це події, що не залежать від першого гравця), графічно вони позначаються прямокутниками з зірочкою. Гілки дерева відповідають альтернативам вибору.

Оскільки реалізація рішення щодо розширення виробництва є довгостроковим процесом його доцільно розбити на два етапи:

- 1-й етап – це перший рік реалізації проекту, для якого є характерним менший прибуток або грошовий потік та більший рівень ризикованості;

- 2-й етап – це наступні роки реалізації проекту, для яких є характерним більший прибуток або грошовий потік та менший рівень ризикованості, цей етап відповідає сталому режиму функціонування, але гроші в цьому випадку слід дисконтувати, тобто перерахувати вартість майбутнього грошового потоку на поточний час.

Вибір найкращої альтернативи визначається максимальним значенням чистої поточної вартості NPV (NetPresentValue) – це сума дисконтованих значень потоків платежів приведені до сьогодення, що розраховується за формулою [14]:

$$NPV = \frac{EMV1}{k} + M, \quad EMV1 = \sum_{j=1}^n DCF * p_j,$$

де NPV – сума дисконтованих значень потоків платежів;

$EMV1$ – очікувана грошова оцінка (оцінка рішення на першому етапі);

k – коефіцієнт дисконту;

M – потік платежів до сьогодення;

DCF – дисконтований грошовий потік (DiscountedCashFlow);

p_j – ймовірність (Probability) настання того або іншого стану зовнішнього середовища (рівня продажів).

Величина DCF розраховується за формулою:

$$DCF = EMV2 / k + CF1,$$

де $EMV2$ – очікувана грошова оцінка (оцінка рішення на другому етапі).

У якості $CF1$ – грошовий потік (CashFlow) на першому етапі – виступає середнє значення грошового потоку, що є різницею між валовим

доходом, змінними, постійними витратами та податками.

Виходячи з теорії часової вартості грошей [14; 15], для отримання суми потоку платежів, приведеної до теперішнього моменту часу, використовується метод дисконтування. Таким чином, всі суми грошового потоку приводиться до теперішньої вартості.

Початкова частина дерева альтернатив містить елементи першої множини рішень першого гравця: проводити чи не проводити додаткові дослідження, тому вихідними даними моделі є ланцюг рішень, який для числового прикладу цієї роботи має вигляд: «Проводити додаткові дослідження» → «Не розширювати виробництво» (за низьких продажів) «Розширювати виробництво» (за середніх бо високих продажів). Подальше розгалуження дерева рішень позначимо великими літерами:

- дерево А відповідає альтернативі «Не проводити додаткових досліджень», за якої подальше прийняття рішення щодо розширення виробництва відбувається без уточнення апріорних ймовірностей станів середовища;

- дерево Б відповідає низьким продажам на другому етапі реалізації рішення, що призведе до зменшення грошового потоку і кращою альтернативою в цьому випадку буде «Не розширювати виробництво», подальше ж зменшення грошового потоку призводить до відповіді «Продаж фірми»;

- дерево В відповідає середнім продажам на другому етапі реалізації рішення, що призведе до незначного зменшення грошового потоку і кращою альтернативою в цьому випадку буде «Розширювати виробництво»;

- дерево Г відповідає високим продажам на другому етапі реалізації рішення логічним є припущення про збільшення грошового потоку і кращою альтернативою в цьому випадку буде «Розширювати виробництво».

Початкова частина дерева альтернатив, яка відповідає першій множині рішень першого гравця: проводити чи не проводити додаткові дослідження, наведена на рисунку 5.

У комірках I2, I6, I10, I15 розташовані переходи до інших частин дерева альтернатив, що відповідають наступним ланкам ланцюга прийняття рішень.

Слід зазначити, що зі зміною вказаних показників та параметрів моделі можуть формуватися інші ланцюги рішень. Також за допомогою даної моделі може бути проведений аналіз стійкості рішення від зміни вхідних параметрів.

Наведемо стислий аналіз дерев, що відповідають розгалуженням початкового дерева. Екранна форма програмної реалізації дерева А зображена на рисунку 6.

Стовбці X та Y містять значення ймовірностей та грошових потоків для першого року реалізації проекту, для якого притаманним є менший прибуток або грошовий потік та більший

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1								P		DCF	EMV	NPV	
2									A	66093,94	66093,94	60085,4	
3			Не проводити додаткових досліджень										
4													
5													
6							НП	0,2	Б	90198,79			
7													
8													
9												78218,68	
10							СП	0,3	В	85013,17	86050,3	78218,68	
11				-8,87		*							
12													
13			Проводити додаткові дослідження										
14													
15							ВП	0,5	Г	85013,17			
16			Знижка на вартість додаткових досліджень через недосканальність інформації (%):				20%						
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23			Вхідні змінні моделі										
24			Параметри моделі										
25			Прогнозні значення ймовірностей рівня продаж										
26													
27													
28			ВІДПОВІДЬ 1										
29			Проводити додаткові дослідження										

Рис. 5. Доцільність проведення додаткових досліджень

Джерело: розроблено автором

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1							Ставка дисконту:	10%														
2							Коефіцієнт дисконту:	1,1														
3																						
4							Відсоток зміни CF залежно від продажів	0,2														
5							Відсоток збільшення CF на 2-му етапі	0,45														
6							Відсоток збільшення CF за рахунок розширення	0,1														
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41																						
42																						
43																						
44																						
45																						
46																						
47																						
48																						

Рис. 6. Екранна форма програмної реалізації дерева альтернатив А

Джерело: розроблено автором

рівень ризикованості. Стовпці AC та AD містять значення ймовірностей та грошових потоків для наступних років реалізації проекту, для яких притаманним є більший прибуток або грошовий потік та менший рівень ризикованості (сталій

режим функціонування). Дисконтування грошей відбувається у комірках стовпчика AF за формулою $=AE6/(\$T\$2+Y6)$. Комірка AI24 містить максимальне значення дисконтованого потоку, що є результатом розрахунків для дерева А.

Результатом наведених розрахунків є максимальне значення чистої поточної вартості для дерева альтернатив А: $NPV = 66093,94$ у.г.од. Згідно зі знайденим значенням кращою альтернативою визначено: «Не розширювати виробництво». Для визначення відповіді була застосована функція IF(), яка дозволяє побудувати логічне вираження для вибору альтернативи. Екранна форма програмної реалізації дерева Б зображена на рисунку 7.

Область розрахунків дерева альтернатив Б містить формули, що є аналогічними тим, за якими побудовано дерево А.

Результат розрахунків містить максимальне значення чистої поточної вартості для дерева альтернатив Б, що складає 90198,79 у.г.од.

Дерево Б відповідає низьким продажам на другому етапі реалізації рішення що призведе до зменшення грошового потоку і відповіддю в цьому випадку буде «Не розширювати виробництво». Але подальше зменшення грошового потоку призводить до відповіді «Продаж фірми». Екранна форма програмної реалізації дерева В зображена на рисунку 8.

Область розрахунків дерева альтернатив В містить формули для, що є аналогічними тим, за якими побудовано попередні дерева.

Результатом розрахунків є максимальне значення чистої поточної вартості для дерева альтернатив В: $NPV = 85013,17$ у.г.од.

Дерево В відповідає середнім продажам на другому етапі реалізації рішення що призведе до незначного зменшення грошового потоку і відповіддю в цьому випадку буде «Розширювати виробництво».

Екранна форма програмної реалізації дерева Г зображена на рисунку 9.

Область розрахунків дерева альтернатив Г містить формули для, що є аналогічними тим, за якими побудовано попередні дерева.

Результатом розрахунків є максимальне значення чистої поточної вартості для дерева альтернатив Г, що складає 85013,17 у.г.од.

Дерево Г відповідає середнім продажам на другому етапі реалізації рішення, що призведе до незначного зменшення грошового потоку і відповіддю в цьому випадку буде «Розширювати виробництво».

Висновки. Результатом досліджень є модель прийняття багатоетапних рішень з урахуванням втрат, що можуть виникнути під час реалізації несприятливих подій. Модель подана в графічному вигляді, що дозволяє наочно показати залежність рішень від наступних показників функціонування фірми (вхідні змінні моделі): грошового потоку в перший рік реалізації рішення; грошового потоку в наступні роки реалізації рішення; ціни продажу фірми; розміру капіталовкладень на розширення виробництва; вартості додаткових досліджень ринку.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1						10%															
2						1,1															
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					

Рис. 7. Екранна форма програмної реалізації дерева альтернатив Б

Джерело: розроблено автором

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1						Ставка дисконту:	10%									P2	CF2	EMV2	DCF	EMV1	NPV
2						Коефіцієнт дисконту:	1,1														
3																					
4						Відсоток зміни CF залежно від продажів	0,8														
5						Відсоток збільшення CF на 2-му етапі	0,45														
6						Відсоток збільшення CF за рахунок розширення	0,1														
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					

Рис. 8. Екранна форма програмної реалізації дерева альтернатив В

Джерело: розроблено автором

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1						Ставка дисконту:	10%									P2	CF2	EMV2	DCF	EMV1	NPV
2						Коефіцієнт дисконту:	1,1														
3																					
4						Відсоток зміни CF залежно від продажів	0,8														
5						Відсоток збільшення CF на 2-му етапі	0,45														
6						Відсоток збільшення CF за рахунок розширення	0,1														
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					

Рис. 9. Екранна форма програмної реалізації дерева Г

Джерело: розроблено автором

Вихідними даними моделі є ланцюг рішень, який для описаного числового прикладу має вигляд: ПРОВОДИТИ ДОДАТКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ → НЕ РОЗШИРЮВАТИ ВИРОБНИЦТВО (за низьких продажів) РОЗШИРЮВАТИ ВИРОБНИЦТВО (за середніх або високих продажів).

Розроблена модель та її програмна реалізація можуть бути застосовані на виробничих фірмах малого та середнього бізнесу з метою підвищення ефективності прийняття управлінських рішень щодо розвитку підприємства.

Список літератури:

1. Лапуста М.Г. Риски в предпринимательской деятельности / М.Г. Лапуста, Л.Г. Шаршунова. – М.: ФиС, 2000. – 156 с.
2. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: [Електронний ресурс] / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко / Режим доступу: http://kneu.edu.ua/ua/science_kneu/scientific_schools/mtrve/mtrve_praci/mtrve_prazi/ruzvecontp/.
3. Галоши Б.А. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / Б.А. Галоши. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 244 с.
4. Клебанова Т.С. Теория экономического риска: учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения дисциплины / Т.С. Клебанова, Е.В. Раевнева – Х.: Издательский Дом «ИНЖЕК», 2013. – 156 с.
5. Новожилова М.В. Моделирование управления коммерческим рисиком: навчально-методичний посібник / М.В. Новожилова, Г.В. Солодовник – Х.: ХНУБА, 2016 р. – 81с.
6. Бланк І.А. Управление финансовыми рисиками / І.А. Бланк – К.: Ніка-Центр, 2005. – 600 с.
7. Вітлінський В.В. Економічний ризик, ігрові моделі: Навч. посібник / В.В. Вітлінський, П.С. Верченко та ін. – К.: КНЕУ, 2000. – 120 с.
8. Воронцова Г.В. Основные направления адаптации системы управления предприятием в конкурентной среде [Электронный ресурс] / Г.В. Воронцова. – Режим доступа: http://science.ncstu.ru/articles/econom/2010_10/34.pdf/file_download.
9. Височина М.В. Аналіз методів оцінювання ефективності управління діяльністю підприємства // ВАК України. – 2009 р. – № 161. – 86–89 с.
10. Солодовник Г.В. Інструментальні засоби моделювання соціально-економічних систем: Навчальний посібник / Г.В. Солодовник. – Х.: ХНУБА, 2016 р. – 130 с.
11. О'Шоннеси Дж. Принципы организации управления фирмой: Пер. с англ. / Дж. О'Шоннеси. – М.: МТ Пресс, 2001. – 296 с.
12. Лабскер Л.Г. Общая методика конструирования критериев оптимальности решений в условиях риска и неопределенности / Л.Г. Лабскер, Е.В. Яновская // Финансовый менеджмент. – 2002. – № 5. – С. 58–74.
13. Карпов В.А. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків: Навчальний посібник / В.А. Карпов, А.І. Ковальов, Н.В. Сментина. – Одеса: ОНЕУ, 2013. – 670 с.
14. Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 664 с.
15. Семенова К.Д. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків: Навчальний посібник / К.Д. Семенова. – Одеса, 2013 р. – 194 с.

Солодовник А.В.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

Предприятия малого и среднего бизнеса являются фундаментом национальной экономики государства. Поэтому актуальна разработка математических моделей для повышения эффективности принятия решений в условиях риска и неполноты информации, касающихся вопросов развития предприятий малого и среднего бизнеса. Работа посвящена использованию многоэтапных моделей принятия решений в процессе повышения эффективности управления. Разработана программная реализация модели принятия решений. Рассмотрены возможные альтернативы решений при различных рыночных ситуациях и разной степени неполноты информации.

Ключевые слова: принятие решений, дерево решений, состояние среды, теоретико-игровая модель, сложная система.

Solodovnik G.V.

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture

MODELING THE STRATEGY OF DEVELOPMENT OF A PRODUCTION ENTERPRISE

Summary

Small and medium-sized businesses are the foundation of the nation's national economy. Therefore, the development of mathematical models for increasing the efficiency of decision-making in the context of risk and incompleteness of information related to the development of small and medium-sized businesses is relevant. The paper is devoted to the use of multi-stage decision-making models in the process of increasing the efficiency of management. The program implementation of the decision-making model is developed. Considered possible alternatives for solutions in different market situations and different degrees of incompleteness of information.

Keywords: decision making, decision tree, state of the environment, theoretic-game model, complex system.