

13. Mandelbrot B.B. Robustness of the rescaled range R/S un the measurement dependence. *Water Resources Research*. 1969. Vol. 5. N 5. pp. 967–988.

14. Kantelhardt, Jan W., Zschiegner Stephan A., Koscielny-Bunde Eva et al. Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2002. Vol. 316. P. 87–114.

15. Soloviov V.M., Serdiuk O.A., Danylchuk H.B. Modeliuvannia skladnykh system. *Navchalno-metodychnyi posibnyk dlia samostiinoho vyvchennia dysypliny*. Cherkasy: Vydavets O. Yu. Vovchok. 2016. 204 s. (in Ukr)

16. Statystyka indeksiv svitovoho fondovoho rynku [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu: <http://finance.yahoo.com>

17. Statystyka indeksiv svitovoho fondovoho rynku [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu: <http://investfunds.ua>

Статтю подано до редакції 23.09.2019 р.

УДК 519.863

DOI: 10.33111/mise.98.10

Дем'яненко В. В., к.е.н.,

доцент кафедри інформаційного менеджменту,

Потапенко С. Д., к.е.н.,

доцент кафедри інформаційного менеджменту,

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Demyanenko V. V., Candidate of Economic Sciences,

Associate Professor of the Information Management Department,

Potapenko S. D., Candidate of Economic Sciences,

Associate Professor of the Information Management Department,

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

ОПТИМАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИБОРУ ЗАХОДІВ З УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ АГРЕГУВАННЯ ОЦІНОК ЕКСПЕРТІВ У ТАБЛИЦЯХ SWOT ТА PLIE

OPTIMAL PLANNING OF MEASURES TO IMPROVE THE COMPANY'S PERFORMANCE TAKING INTO ACCOUNT EXPERT ASSESSMENTS IN THE SWOT AND PLIE TABLES

Анотація. Одним з актуальних методів планування діяльності організації є метод SWOT-аналізу. Сутність даного методу полягає у формуванні матриці оцінок властивостей об'єкту дослідження, що є засобом структурування та формалізації знань про його поточний стан. Назва методу походить від слів *Strengths, Weaknesses, Opportunities та Threats*. Відповідно таблиця оцінок взаємодії різних факторів має назву SWOT-таблицю. Аналогічно до SWOT аббревіатура від назв виразів *Profit, Loss*,

Internal origin та *External origin* дає змогу перейти до таблиці PLIE, яка містить оцінки впливу відповідних факторів. За умови заповнення SWOT таблиці кожному експерту пропонується дати відповіді на запитання, які стосуються спроможності компанії скористатись поточними умовами для підвищення економічного ефекту своєї діяльності. Під час проведення SWOT-аналізу за таблицею SWOT експертом надає власну оцінку спроможності компанії використати на власну користь взаємодію сильних та слабких якостей організації з факторами що сприятливо та негативно впливають на її діяльність. Альтернативним способом проведення SWOT-аналізу є використання таблиці PLIE, яка надає експерту можливість оцінити сприятливий та негативний вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на діяльність організації. Як і для таблиці SWOT, за умови використання таблиці PLIE, кожному експерту пропонується дати відповіді на запитання, які стосуються спроможності компанії скористатись поточними умовами для підвищення економічного ефекту своєї діяльності. У статті розглядаються особливості побудови матриці SWOT, що містить експертні оцінки спільної взаємодії сприятливих можливостей та загроз на формування сильних та слабких сторін діяльності організації. Розглянуто особливості побудови матриці PLIE, що містить експертні оцінки взаємодії сприятливих та негативних факторів на фактори діяльності організації, які мають внутрішнє та зовнішнє походження. Продемонстровано можливість оптимального планування витрат на підтримку діяльності компанії з урахуванням агрегованих оцінок у таблицях SWOT та PLIE відповідно.

Ключові слова. Таблиця SWOT, таблиця PLIE, алгоритм визначення коефіцієнтів відносної важливості об'єктів, матриця парних порівнянь, економічний ефект, ресурсні обмеження.

Abstract. One of the most urgent methods of planning the activities of organizations is the method of SWOT analysis. The essence of this method is to form a matrix of evaluations of the properties of a research object, which is a means of structuring and formalizing knowledge about its current state. The name of the method comes from the words Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. Accordingly, the table of estimates of the interaction of various factors is called the SWOT table. Similarly to SWOT, the abbreviation for Profit, Loss, Internal origin, and External origin gives you the option of going to a PLIE table that contains estimates of the impact of the relevant factors. Provided the SWOT table is completed, each expert is asked to provide answers to questions regarding the company's ability to take advantage of current conditions to maximize the economic impact of its operations. During the SWOT analysis, according to the table SWOT expert gives his own assessment of the ability of the company to use for its own benefit the interaction of the strengths and weaknesses of the organization with factors that have a favorable and negative impact on its activities. An alternative way of conducting a SWOT analysis is to use the PLIE table, which enables the expert to evaluate the favorable and negative impact of external and internal factors on the organization's activities. As with the SWOT table, subject to the use of the PLIE table, each expert is asked to answer questions regarding the company's ability to take advantage of current conditions to maximize the economic impact of its operations. The features of SWOT matrix construction, which contain expert assessments of the joint interaction of favorable opportunities and threats to the formation of strengths and weaknesses of the organization, are considered in the article. Features of construction of PLIE matrix are considered, containing expert estimations of interaction of favorable and negative factors on factors of activity of organization having internal and external origin. Possibility of optimal planning of expenses for support of company activity is taken into account, taking into account aggregate estimates in SWOT and PLIE tables respectively.

Key words. SWOT table, PLIE table, algorithm of determining the coefficients of relative importance objects, matrix of pairwise comparisons, economic benefits, resource constraints.

Вступ. Одним з актуальних методів планування діяльності організацій є метод SWOT-аналізу, який був запропонований Кеннетом Ендрюсом та іншими провідними вченими [3] у 1963 році на конференції, що була присвячена проблемам формування бізнес-політики організацій. Назва методу походить від слів Strengths, Weaknesses, Opportunities і Threats. Сутність даного методу полягає у формуванні своєрідної вербальної матриці, яка є засобом структурування та формалізації знань про поточний стан об'єкту. Відповідно така матриця носить назву SWOT, а сам SWOT-аналіз є підготовчим етапом до планування діяльності підприємства [1]. На відміну від матриці SWOT зручним є також підхід до розгляду характеристик діяльності організації з точки зору природи факторів, які впливають на неї. Аналогічно до SWOT абревіатура від назв виразів Profit, Loss, Internal origin та External origin дає змогу перейти до матриці PLIE, яка містить оцінки впливу відповідних факторів.

Один з підходів до оптимального планування вибору заходів з удосконалення діяльності підприємства за результатами SWOT-аналізу розглянуто у [2]. Дана стаття є логічним продовженням даної публікації. Зокрема, на відміну від згаданої статті, пропонується оцінювати фактори SWOT-аналізу з метою побудови матриці їх парних порівнянь у контексті об'єднаної взаємодії груп факторів, а не ізольовано одна від одної.

Збір оцінок експертів із застосуванням таблиць SWOT

Кожному експерту пропонується дати відповіді на запитання, які стосуються спроможності компанії скористатись поточними умовами для підвищення економічного ефекту своєї діяльності.

Під час проведення SWOT-аналізу за таблицею SWOT експертом надає власну оцінку спроможності компанії використати на власну користь взаємодію сильних та слабких якостей організації з факторами що сприятливо та негативно впливають на її діяльність. Оцінки експерта фіксуються у табл. 1.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на підтримку сприятливих можливостей, які позитивно впливають на сильні якості організації — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $OS_{a,b} \in \{0,1\}, a \in \overline{1,o}, b \in \overline{1,s}$.

Таблиця 1

ОЦІНКИ ЕКСПЕРТА У ТАБЛИЦІ SWOT

		Strengths Сильні якості організації					Weaknesses Слабкі якості організації					
		1	2	...	s-1	S	1	2	...	w-1	w	
Opportunities Сприятливі можливості у діяльності компанії	1	$OS_{1,1}$	$OS_{1,2}$	...	$OS_{1,s-1}$	$OS_{1,s}$	$OW_{1,1}$	$OW_{1,2}$	...	$OW_{1,w-1}$	$OW_{1,w}$	O_1
	2	$OS_{2,1}$	$OS_{2,2}$	...	$OS_{2,s-1}$	$OS_{2,s}$	$OW_{2,1}$	$OW_{2,2}$	...	$OW_{2,w-1}$	$OW_{2,w}$	O_2
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	o-1	$OS_{o-1,1}$	$OS_{o-1,2}$	...	$OS_{o-1,s-1}$	$OS_{o-1,s}$	$OW_{o-1,1}$	$OW_{o-1,2}$	...	$OW_{o-1,w-1}$	$OW_{o-1,w}$	O_{o-1}
	O	$OS_{O,1}$	$OS_{O,2}$	...	$OS_{O,s-1}$	$OS_{O,s}$	$OW_{O,1}$	$OW_{O,2}$	...	$OW_{O,w-1}$	$OW_{O,w}$	O_o
Threads Загрози для діяльності компанії	1	$TS_{1,1}$	$TS_{1,2}$	...	$TS_{1,s-1}$	$TS_{1,s}$	$TW_{1,1}$	$TW_{1,2}$	...	$TW_{1,w-1}$	$TW_{1,w}$	T_1
	2	$TS_{2,1}$	$TS_{2,2}$	...	$TS_{2,s-1}$	$TS_{2,s}$	$TW_{2,1}$	$TW_{2,2}$	...	$TW_{2,w-1}$	$TW_{2,w}$	T_2
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	t-1	$TS_{t-1,1}$	$TS_{t-1,2}$	...	$TS_{t-1,s-1}$	$TS_{t-1,s}$	$TW_{t-1,1}$	$TW_{t-1,2}$	...	$TW_{t-1,w-1}$	$TW_{t-1,w}$	T_{t-1}
	t	$TS_{t,1}$	$TS_{t,2}$	...	$TS_{t,s-1}$	$TS_{t,s}$	$TW_{t,1}$	$TW_{t,2}$	...	$TW_{t,w-1}$	$TW_{t,w}$	TS_t
		S_1	S_2	...	S_{s-1}	S_s	W_1	W_2	...	W_{w-1}	W_w	

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на підтримку сприятливих можливостей, які позитивно впливають на слабкі якості організації — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $OW_{a,b} \in \{0;1\}$, $a \in 1, o, b \in 1, w$.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на нівелювання загроз, які негативно впливають на сильні якості організації — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $TS_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,t}, b \in \overline{1,s}$.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на нівелювання загроз, які негативно впливають на слабкі якості організації — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $TW_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,t}, b \in \overline{1,w}$.

Побудови матриці парних порівнянь факторів таблиці SWOT

За кожним з експертів здійснюється агрегування отриманих від них оцінок.

Агрегована оцінка успішного залучення ресурсів на розвиток сильних якостей організації розраховується за формулою:

$$S_b = \sum_{a=1}^o OS_{a,b} + \sum_{a=1}^t TS_{a,b}, b \in \overline{1,s}.$$

Агрегована оцінка успішного залучення ресурсів на підтримку слабких якостей організації розраховується за формулою:

$$W_b = \sum_{a=1}^o OW_{a,b} + \sum_{a=1}^t TW_{a,b}, b \in \overline{1,w}.$$

Агрегована оцінка успішного залучення ресурсів на підтримку сприятливих можливостей, якими може скористатись організація

розраховується за формулою: $O_a = \sum_{b=1}^s OS_{a,b} + \sum_{b=1}^w OW_{a,b}, a \in \overline{1,o}$.

Агрегована оцінка успішного залучення ресурсів на нівелювання загроз у діяльності організації розраховується за формулою:

$$T_a = \sum_{b=1}^s TS_{a,b} + \sum_{b=1}^w TW_{a,b}, a \in \overline{1,w}.$$

Таким чином, за умови залучення m експертів до проведення SWOT-аналізу із застосуванням таблиць SWOT, отримаємо сукупність агрегованих оцінок, які можна подати у вигляді табл. 2.

Отримані агреговані оцінки факторів SWOT-аналізу пропонуються застосувати для ранжування значущості даних факторів у діяльності компанії для кожного з експертів.

Таблиця 2

АГРЕГОВАНІ ОЦІНКИ ЕКСПЕРТІВ ЗА ТАБЛИЦЯМИ SWOT

			Агреговані оцінки експертів				
			1	2	...	$m-1$	m
Фактори	S	1	$S_{1,1}$	$S_{1,2}$	...	$S_{1,m-1}$	$S_{1,m}$
		2	$S_{2,1}$	$S_{2,2}$	...	$S_{2,m-1}$	$S_{2,m}$
		...	...	...	...	...	...
		$s-1$	$S_{s-1,1}$	$S_{s-1,2}$	...	$S_{s-1,m-1}$	$S_{s-1,m}$
		s	$S_{s,1}$	$S_{s,2}$	...	$S_{s,m-1}$	$S_{s,m}$
	W	1	$W_{1,1}$	$W_{1,2}$	...	$W_{1,m-1}$	$W_{1,m}$
		2	$W_{2,1}$	$W_{2,2}$	...	$W_{2,m-1}$	$W_{2,m}$
		...	...	...	...	...	...
		$w-1$	$W_{w-1,1}$	$W_{w-1,2}$	...	$W_{w-1,m-1}$	$W_{w-1,m}$
		w	$W_{w,1}$	$W_{w,2}$	...	$W_{w,m-1}$	$W_{w,m}$
	O	1	$O_{1,1}$	$O_{1,2}$	...	$O_{1,m-1}$	$O_{1,m}$
		2	$O_{2,1}$	$O_{2,2}$	...	$O_{2,m-1}$	$O_{2,m}$
		...	...	...	...	...	...
		$o-1$	$O_{o-1,1}$	$O_{o-1,2}$	...	$O_{o-1,m-1}$	$O_{o-1,m}$
		o	$O_{o,1}$	$O_{o,2}$	...	$O_{o,m-1}$	$O_{o,m}$
	T	1	$T_{1,1}$	$T_{1,2}$	...	$T_{1,m-1}$	$T_{1,m}$
		2	$T_{2,1}$	$T_{2,2}$	...	$T_{2,m-1}$	$T_{2,m}$
		...	...	...	...	...	...
		$t-1$	$T_{t-1,1}$	$T_{t-1,2}$	...	$T_{t-1,m-1}$	$T_{t-1,m}$
		t	$T_{t,1}$	$T_{t,2}$	...	$T_{t,m-1}$	$T_{t,m}$

Отримані агреговані оцінки факторів SWOT-аналізу пропонується застосувати для ранжування значущості даних факторів у діяльності компанії для кожного з експертів.

Побудуємо, користуючись табл. 2, матрицю парних порівнянь значущості факторів SWOT-аналізу для кожного з експертів. Алгоритм побудови матриці парних порівнянь є таким:

1. кількість факторів $n = s + w + o + t$;
2. позначимо, для зручності запису, агреговане значення кожного окремого фактора через $f_a, a \in \overline{1, n}$, де індекси $a \in \overline{1, s}$ відносяться до факторів сильних сторін, $a \in \overline{s+1, s+w}$ відносяться до факторів слабких сторін, $a \in \overline{s+w+1, s+w+o}$ відносяться до факторів сприятливих можливостей організації, а індекси $a \in \overline{s+w+o+1, s+w+o+t}$ відносяться до факторів загроз;

3. значення елементів матриці парних порівнянь отримуються як $r_{a,b} = \begin{cases} 1, & f_a > f_b \\ 0.5, & f_a = f_b, \text{ для } a \in \overline{1, n}, b \in \overline{1, n} \\ 0, & f_a < f_b \end{cases}$.

Визначення коефіцієнтів відносної важливості факторів

Користуючись методом обробки парних порівнянь отримаємо вектор коефіцієнтів відносної важливості кожного з факторів:

$$k = \begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \\ \dots \\ k_{n-1} \\ k_n \end{pmatrix}, \text{ алгоритм отримання якого описано у [4].}$$

Оптимальне планування витрат на підтримку діяльності компанії

Користуючись отриманими коефіцієнтами відносної важливості факторів SWOT-аналізу за таблицею SWOT, з метою оптимального планування економічного ефекту, який обумовлений підтримкою діяльності організації, побудуємо економіко-математичну модель з цільовою функцією такого вигляду:

$$F = \sum_{a=1}^s x_a k_a q_a + \sum_{a=s+1}^{s+w} x_a k_a q_a + \sum_{a=s+w+1}^{s+w+o} x_a k_a q_a + \sum_{a=s+w+o+1}^{s+w+o+t} x_a k_a q_a \rightarrow \max, \quad (1)$$

або, з метою компактнішої форми запису, у вигляді:

$$F = \sum_{a=1}^n x_a k_a q_a \rightarrow \max ,$$

де F — максимально можливий прибуток компанії, який можливо отримати за зазначених умов;

x_a — показчик залучення коштів на роботу з a -тим фактором,
 $a \in \overline{1, n}$;

k_a — коефіцієнт відносної важливості a -го фактору у діяльності компанії, $a \in \overline{1, n}$;

q_a — економічний ефект від витрат на роботу з a -тим фактором у діяльності компанії, $a \in \overline{1, n}$;

s — кількість сильних сторін організації;

w — кількість слабких сторін організації;

o — кількість сприятливих можливостей у діяльності організації;

t — кількість загроз для діяльності організації;

n — загальна кількість факторів, яка розраховується як $s + w + o + t$.

Обмеженнями моделі буде таке:

$$\sum_{a=1}^s x_a z_a \leq Z_s ,$$

$$\sum_{a=s+1}^{s+w} x_a z_a \leq Z_w ,$$

$$\sum_{a=s+w+1}^{s+w+o} x_a z_a \leq Z_o ,$$

$$\sum_{a=s+w+o+1}^{s+w+o+t} x_a z_a \leq Z_t ,$$

$$x_a \in \{0;1\}, \quad a \in \overline{1, n} ,$$

де x_a приймає значення 1, якщо витрати на роботу з a -тим фактором беруться до уваги або 0, у протилежному випадку;

z_a — витрати компанії на роботу з a -тим фактором;

Z_s — максимально допустимі витрати на розвиток сильних якостей організації;

Z_w — максимально допустимі витрати на підтримку слабких якостей організації;

Z_o — максимально допустимі витрати на підтримку сприятливих можливостей, якими може скористатись компанія у своїй діяльності;

Z_t — максимально допустимі витрати на нівелювання загроз для діяльності організації.

Виконане моделювання, на основі запропонованої економікоматематичної моделі, дає змогу здійснити оцінювання сукупних витрат на підтримку діяльності компанії у відповідності до проведеного SWOT-аналізу. Розмір сукупних витрат організації визначається за формулою:

$$Z = \sum_{a=1}^s x_a z_a + \sum_{a=s+1}^{s+w} x_a z_a + \sum_{a=s+w+1}^{s+w+o} x_a z_a + \sum_{a=s+w+o+1}^{s+w+o+t} x_a z_a = \sum_{a=1}^n x_a z_a, \quad (2)$$

де Z — розмір сукупних витрат компанії на підтримку своєї діяльності у відповідності до проведеного SWOT-аналізу.

Всі інші позначення елементів формули (2) відповідають позначенням розглянутої моделі з цільовою функцією (1). Пошук оптимального рішення здійснюється методами цілочисельного програмування.

Збір оцінок експертів із застосуванням таблиць PLIE

Альтернативним способом проведення SWOT-аналізу є використання таблиці PLIE, яка надає експерту можливість оцінити сприятливий і негативний вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на діяльність організації.

Як і для таблиці SWOT, за умови використання таблиці PLIE, кожному експерту пропонується дати відповіді на запитання, які стосуються спроможності компанії скористатись поточними умовами для підвищення економічного ефекту своєї діяльності.

Під час проведення SWOT-аналізу у таблиці PLIE кожним експертом надається оцінка спроможності компанії використати на власну користь взаємодію сприятливих і негативних факторів з факторами зовнішнього та внутрішнього впливів на діяльність компанії. Оцінки кожного з експертів фіксуються у табл. 3.

Таблиця 3

ОЦІНКИ ЕКСПЕРТА У ТАБЛИЦІ РЛІЕ

		Profit Сприятливі фактори, які зумовлюють отримання прибутку					Loss Негативні фактори, які зумов- люють отримання збитків					
		1	2	...	$p-1$	p	1	2	...	$L-1$	l	
Internal origin Фактори внутрішнього походження	1	$IP_{1,1}$	$IP_{1,2}$	...	$IP_{1,p-1}$	$IP_{1,p}$	$IL_{1,1}$	$IL_{1,2}$	...	$IL_{1,l-1}$	$IL_{1,l}$	I_1
	2	$IP_{2,1}$	$IP_{2,2}$	...	$IP_{2,p-1}$	$IP_{2,p}$	$IL_{2,1}$	$IL_{2,2}$	...	$IL_{2,l-1}$	$IL_{2,l}$	I_2
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$i-1$	$IP_{i-1,1}$	$IP_{i-1,2}$	...	$IP_{i-1,p-1}$	$IP_{i-1,p}$	$IL_{i-1,1}$	$IL_{i-1,2}$	...	$IL_{i-1,l-1}$	$IL_{i-1,l}$	I_{i-1}
	i	$IP_{i,1}$	$IP_{i,2}$	...	$IP_{i,p-1}$	$IP_{i,p}$	$IL_{i,1}$	$IL_{i,2}$	...	$IL_{i,l-1}$	$EL_{i,l}$	I_i
External origin Фактори зовнішнього походження	1	$EP_{1,1}$	$EP_{1,2}$	...	$EP_{1,p-1}$	$EP_{1,p}$	$EL_{1,1}$	$EL_{1,2}$	...	$EL_{1,l-1}$	$EL_{1,l}$	E_1
	2	$EP_{2,1}$	$EP_{2,2}$	...	$EP_{2,p-1}$	$EP_{2,p}$	$EL_{2,1}$	$EL_{2,2}$	...	$EL_{2,l-1}$	$EL_{2,l}$	E_2
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$e-1$	$EP_{e-1,1}$	$EP_{e-1,2}$	...	$EP_{e-1,p-1}$	$EP_{e-1,p}$	$EL_{e-1,1}$	$EL_{e-1,2}$	...	$EL_{e-1,l-1}$	$EL_{e-1,l}$	E_{e-1}
	e	$EP_{e,1}$	$EP_{e,2}$	...	$EP_{e,p-1}$	$EP_{e,p}$	$EL_{e,1}$	$EL_{e,2}$	...	$EL_{e,l-1}$	$EL_{e,l}$	E_e
		P_1	P_2	...	P_{p-1}	P_p	L_1	L_2	...	L_{l-1}	L_l	

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на підтримку факторів внутрішнього походження, які можуть зумовлювати отримання прибутку — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $IP_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,i}, b \in \overline{1,p}$.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на нівелювання факторів внутрішнього походження, які можуть зумовлювати отримання збитків — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $IL_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,i}, b \in \overline{1,l}$.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на підтримку факторів зовнішнього походження, які можуть зумовлювати отримання прибутку — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $EP_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,e}, b \in \overline{1,p.s}$.

Якщо експерт вважає, що компанія зможе вдало залучити ресурси на нівелювання факторів зовнішнього походження, які можуть зумовлювати отримання збитків — він надає оцінку 1, якщо експерт не впевнений — 0. Таким чином $EL_{a,b} \in \{0;1\}, a \in \overline{1,e}, b \in \overline{1,l}$.

Побудова матриці парних порівнянь факторів таблиці PLIE

Надалі здійснюється агрегування оцінок експерта з таблиці PLIE аналогічно до подібної процедури, яка раніше була розглянута у відношенні до оцінок експерта у таблиці SWOT.

Отримані агреговані оцінки факторів SWOT-аналізу з таблиці PLIE також, як і у випадку з агрегованими оцінками факторів з таблиці SWOT, пропонується застосувати для ранжування значущості даних факторів у діяльності компанії для кожного з експертів. Після виконання процедури агрегування оцінок з таблиці PLIE здійснюється побудова матриці парних порівнянь значущості факторів даної таблиці. На основі отриманих матриць парних порівнянь усіх експертів, аналогічно до подібних дій над оцінками з таблиць SWOT, розраховуються значення елементів вектору

коефіцієнтів відносної важливості кожного з факторів таблиці

$$\text{PLIE: } k = \begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \\ \dots \\ k_{n-1} \\ k_n \end{pmatrix}.$$

Оптимальне планування витрат на підтримку діяльності компанії

Користуючись отриманими коефіцієнтами відносної важливості факторів SWOT-аналізу за таблицею PLIE, з метою оптимального планування економічного ефекту, який обумовлений підтримкою діяльності організації, побудуємо економіко-математичну модель з цільовою функцією такого вигляду:

$$F = \sum_{a=1}^p x_a k_a q_a + \sum_{a=p+1}^{p+l} x_a k_a q_a + \sum_{a=p+l+1}^{p+l+i} x_a k_a q_a + \sum_{a=p+l+i+1}^{p+l+i+e} x_a k_a q_a \rightarrow \max, \quad (3)$$

або, з метою більш компактної форми запису, у вигляді:

$$F = \sum_{a=1}^n x_a k_a q_a \rightarrow \max,$$

де F — максимально можливий прибуток компанії, який можливо отримати за зазначених умов;

x_a — показник залучення коштів на роботу з a -тим фактором, $a \in \overline{1, n}$;

k_a — коефіцієнт відносної важливості a -го фактору у діяльності компанії, $a \in \overline{1, n}$;

q_a — економічний ефект від витрат на роботу з a -тим фактором у діяльності компанії, $a \in \overline{1, n}$;

p — кількість сприятливих факторів, які зумовлюють отримання прибутку;

l — кількість негативних факторів, які зумовлюють отримання збитків;

i — кількість факторів внутрішнього походження;

e — кількість факторів зовнішнього походження;

n — загальна кількість факторів, яка розраховується як $p+l+i+e$.

Обмеженнями моделі буде таке:

$$\begin{aligned} \sum_{a=1}^p x_a z_a &\leq Z_p, \\ \sum_{a=p+1}^{p+l} x_a z_a &\leq Z_l, \\ \sum_{a=p+l+1}^{p+l+i} x_a z_a &\leq Z_i, \\ \sum_{a=p+l+i+1}^{p+l+i+e} x_a z_a &\leq Z_e, \\ x_a &\in \{0;1\}, \quad a \in \overline{1, n}, \end{aligned}$$

де x_a приймає значення 1, якщо витрати на роботу з a -тим фактором беруться до уваги або 0, у протилежному випадку;

z_a — витрати компанії на роботу з a -тим фактором;

Z_p — максимально допустимі витрати на розвиток сприятливих факторів, які зумовлюють отримання прибутку;

Z_l — максимально допустимі витрати на нівелювання негативних факторів, які зумовлюють отримання збитків;

Z_i — максимально допустимі витрати на роботу з факторами внутрішнього походження;

Z_e — максимально допустимі витрати на роботу з факторами зовнішнього походження.

Виконане моделювання, на основі запропонованої економіко-математичної моделі, також дає змогу здійснити оцінювання сукупних витрат на підтримку діяльності компанії відповідно до проведеного SWOT-аналізу. Розмір сукупних витрат організації визначається за формулою:

$$Z = \sum_{a=1}^p x_a z_a + \sum_{a=p+1}^{p+l} x_a z_a + \sum_{a=p+l+1}^{p+l+i} x_a z_a + \sum_{a=p+l+i+1}^{p+l+i+e} x_a z_a = \sum_{a=1}^n x_a z_a, \quad (4)$$

де z — розмір сукупних витрат компанії на підтримку своєї діяльності у відповідності до проведеного SWOT-аналізу.

Всі інші позначення елементів формули (4) відповідають позначенням розглянутої моделі з цільовою функцією (3). Пошук оптимального рішення здійснюється методами цілочисельного програмування.

Висновки. Моделі, які розроблені у даній роботі, можуть розглядатись як базові інструменти для розбудови оцінювання результатів SWOT-аналізу, як через експертне оцінювання із фіксуванням результату і матриці SWOT, так і через застосування матриці PLIE. У свою чергу до обмежень, які розглянуті у відповідних оптимізаційних моделях, можуть бути додані додаткові вимоги, що враховують специфіку конкретної предметної області та надають можливість подальшого удосконалення запропонованих рішень.

Список літератури

1. SWOT-аналіз — основа формування маркетингових стратегій: Навч. посібник / За ред. Л. В. Балабанової. — 2-ге вид., випр. і доп. — К. : Знання, 2005. — 301 с.
2. Дем'яненко В. В. Модель оптимального вибору заходів з удосконалення діяльності підприємства за результатами SWOT-аналізу / В. В. Дем'яненко, С. Д. Потапенко, Г. О. Кедровський // Моделювання та інформаційні системи в економіці. — К. : КНЕУ, 2017. — № 93. — С. 111–119.
3. *Learned E. P. Business policy: Text and Cases* / [E. P. Learned, C. R. Christensen, K. R. Andrews, W. D. Guth]. — Homewood : Richard D. Irwin, Inc., Illinois, 1969. — 1046 p.
4. Айзерман М.А. Выбор вариантов: основы теории / М.А. Айзерман, Ф.Т. Алескеров — М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. — 240 с.

References

1. Balabanova, L. V. (2005) *SWOT-analiz — osnova formuvannia marketynhovykh stratehii* [SWOT analysis is the basis of forming marketing strategies]. Kyiv : Znannia [in Ukraine].
2. Demyanenko, V. V., Potapenko, S. D., Kedrovskiy, G. A. (2017) *The model of optimal choice of measures on improvement of activity of the enterprise for the results of the SWOT analysis* [Modeling and information systems in economy, № 93]. — K. : KNEU [in Ukraine].
3. Learned, E. P., Christensen, C. R., Andrews, K. R., Guth, W. D., *Business policy: Text and Cases*. Homewood : Richard D. Irwin, Inc., Illinois [in English].
4. Aizerman, M.A. *Vibor varyantov: osnovi teoryy* [Choice of options: basic theory]. Moskva : Nauka [in Russian].

Статтю подано до редакції 24.09.2019 р.