

Катерина К. Софійчук  
**МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ НА КОНТРОЛЬНІ ТОЧКИ  
РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ**

*У статті запропоновано модель кількісного оцінювання векторів внутрішніх та зовнішніх загроз підприємства, що впливають на контрольні точки реалізації стратегії на основі методу аналізу ієрархій Т. Сааті. Розроблена модель дозволяє оцінювати кількісний вплив загроз, що можуть бути представлені як у кількісних, так і якісних одиницях виміру. Модель враховує зв'язки між загрозами внутрішнього та зовнішнього середовищ та контрольними точками.*

*Ключові слова:* кількісна оцінка; загрози внутрішнього середовища; загрози зовнішнього середовища; контрольні точки; метод аналізу ієрархій.

*Форм. 7. Рис. 1. Літ. 10.*

Екатерина К. Софійчук  
**МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ УГРОЗ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ  
РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ**

*В статье предложена модель количественной оценки векторов внутренних и внешних угроз предприятия, влияющие на контрольные точки реализации стратегии на основе метода анализа иерархий Т. Саати. Разработанная модель позволяет оценить количественное влияние угроз, которые могут быть представлены как в количественных, так и качественных единицах измерения. Модель учитывает связи между угрозами внутренней и внешней среды и контрольными точками.*

*Ключевые слова:* количественная оценка; угрозы внутренней среды; угрозы внешней среды; контрольные точки; метод анализа иерархий.

Kateryna K. Sofiychuk<sup>1</sup>  
**MODELLING THE IMPACT OF THREATS ON THE CONTROL  
POINTS IN STRATEGY IMPLEMENTATION**

*The article offers a model for quantitative estimation of vectors of internal and external threats for an enterprise which influence the control points in strategy implementation basing on the method of analytic hierarchy by T. Saati. The developed model enables the quantitative estimation of threats which then can be presented both quantitatively and in terms of quality. This model takes into consideration the relation between external and internal threats with the control points.*

*Keywords:* quantitative assessment; internal threats; external threats; control points; analytic hierarchy process.

**Постановка проблеми.** На сьогодні однією з найбільших проблем сучасних підприємств є мінливість та непередбачуваність навколишнього середовища, в якому функціонує підприємство. Найефективною системою управління в умовах агресивного зовнішнього середовища вважають контролінг. Контролінг передбачає розробку заходів з превентивного управління для випередження дії загроз середовища. Важливою проблемою у контролінгу на сьогодні є розробка та удосконалення методів оцінки кількісного впливу загроз середовища на підприємство.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми оцінки впливу загроз середовища на діяльність організації у контролінгу відображені у працях

---

<sup>1</sup> National Transport University, Kyiv, Ukraine.

І. Ансоффа [1], М.В. Гунченко [4], Є.Є. Кулікова [3], І.А. Маркіна [4], М.К. Саніна [8], О.М. Таран-Лала [4], І.Г. Філіппова [9], та інших. Однак, питання кількісної оцінки впливу загроз середовища організації на контрольні точки реалізації стратегії є недостатньо висвітленими у літературі.

**Метою дослідження** є розробка моделі кількісної оцінки векторів внутрішніх та зовнішніх загроз підприємства, що впливають на контрольні точки реалізації стратегії, на основі методу аналізу ієрархій Т. Сааті [7].

**Основні результати дослідження.** У попередньому дослідженні [10] було описано модель формування векторів загроз зовнішнього та внутрішнього середовищ під час реалізації стратегії на основі методики індивідуального експертного оцінювання [3; 5; 6], яка передбачена концептуальною моделлю контролінгу на підприємстві [10]. Відповідно до концептуальної моделі контролінгу було розроблено модель кількісного оцінювання впливу отриманих векторів загроз на контрольні точки реалізації стратегії на основі методу аналізу ієрархій [7]. Під загрозами внутрішнього та зовнішнього середовищ слід розуміти форми небезпеки на стадії переходу з можливості у дійсність [2, 66]. Розроблений алгоритм моделі кількісної оцінки впливу загроз на реалізацію стратегії наведено на рис. 1. Реалізація моделі передбачає залучення одного експерта.

У процесі побудови моделі було використано наступні умовні позначення:  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_i\}$  – елементи вектору контрольних точок, де  $i$  – порядковий номер контрольної точки ( $i = 1, \dots, f$ ),  $f$  – кількість контрольних точок;  $B = \{B_1, B_2, \dots, B_j\}$  – елементи вектору внутрішніх загроз, де  $j$  – порядковий номер внутрішніх загроз ( $j = 1, \dots, m$ ),  $m$  – кількість внутрішніх загроз;  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  – елементи вектору зовнішніх загроз, де  $k$  – порядковий номер зовнішніх загроз ( $k = 1, \dots, w$ ),  $w$  – кількість зовнішніх загроз;  $Y$  – порядковий номер рівня ієрархічної моделі ( $Y = 1, 2, 3, 4$ );  $\lambda_{\max}$  – найбільше власне значення обернено симетричної матриці парних порівнянь;  $n$  – розмірність матриці;  $IY$  (індекс узгодженості) – відхилення показника  $\lambda_{\max}$  від  $n$ ;  $BU$  (відношення узгодженості) – показник достатності міри узгодженості елементів матриці парних порівнянь;  $\overline{U}_j$  – вектор локальних пріоритетів елементів другого рівня;  $W_{ij}$  – вектор локальних пріоритетів елементів другого рівня;  $Z_{jk}$  – елементів четвертого рівня відповідно;  $P_j$  – вектор глобальних пріоритетів  $j$ -го елементу третього рівня;  $G_k$  – вектор глобальних пріоритетів  $k$ -того елементу четвертого рівня; локальний пріоритет – значення вагового коефіцієнту кожного елементу на певному рівні ієрархії.

Розроблена модель включає 16 блоків.

Блок 1. Визначаються елементи ієрархії: контрольні точки  $A_i$ , вектори загроз зовнішнього та внутрішнього середовищ  $\overline{B}_j$ ,  $\overline{C}_k$ , сформовані відповідно до експертної моделі, що передбачена у [10].

Блок 2. Будується чотирьохрівнева ієрархічна модель, яка повинна містити наступні рівні: мета моделювання, контрольні точки, вектори загроз внутрішнього та зовнішнього середовищ та зв'язки між елементами.

Блок 3. Організовується цикл розрахунку вектора «локальних пріоритетів» та перевірки показника  $BU$  (блоки 3–13) для  $u$ -го рівня ієрархії матриці.

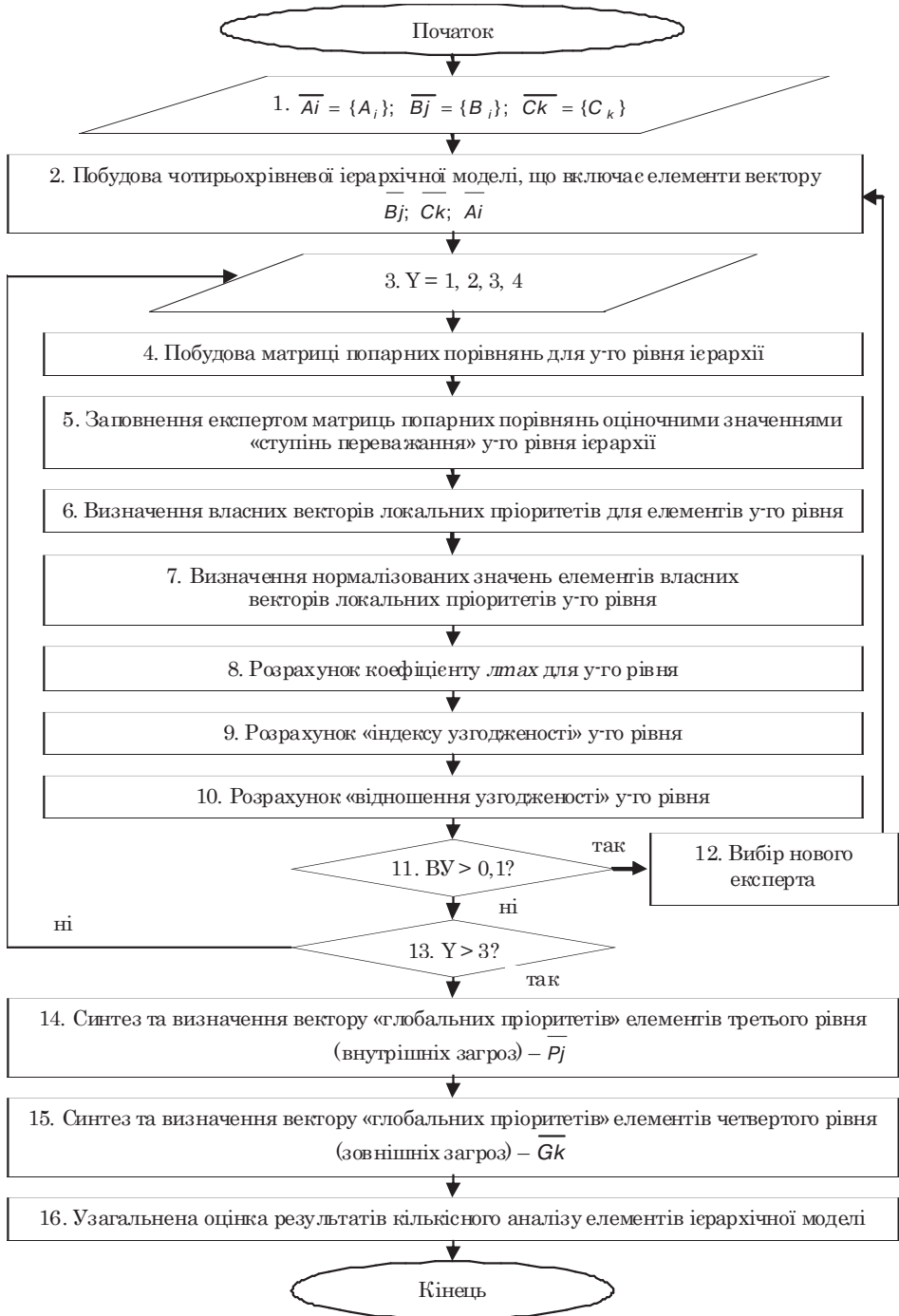


Рис 1. Алгоритм кількісного аналізу впливу внутрішніх та зовнішніх загроз на контрольні точки реалізації стратегії, авторська розробка

Блок 4. Здійснюється побудова матриці попарних порівнянь елементів  $u$ -го рівня. Матриця парних порівнянь елементів другого рівня (контрольних точок)  $A_i$  будується відносно вершини ієрархії (головної мети моделювання). Матриці парних порівнянь елементів третього рівня будуються у відношенні до елементів другого рівня. Матриці парних порівнянь елементів четвертого рівня – у відношенні до кожного окремого елементу третього рівня.

Блок 5. Заповнення  $u$ -ої матриці попарних порівнянь оціночними значеннями «ступінь переважання» ( $V$ ). Для заповнення матриці парних порівнянь з метою подальшого розрахунку векторів «локальних пріоритетів»  $u$ -го рівня ієрархії необхідно послідовно здійснювати порівняння елементів  $u$ -го рівня між собою у контексті елементів вищого рівня ієрархії. При порівнянні встановлюється кількісне відношення «ступінь переважання» всіх елементів між собою,  $V_1, V_2 \dots V_l q$ , де  $V_l q$  – оцінка рівня переважання елементу  $l$ -ого рядка та  $q$ -того стовпця, що встановлюється за шкалою, наведено у [7, 53].

Побудова матриці парних порівнянь елементів третього та четвертого рівня у відношенні до відповідного елементу другого рівня здійснюється за тим же принципом, що і для елементів другого рівня.

Блок 6. Визначення «власних векторів локальних пріоритетів» для елементів  $u$ -го рівня ієрархії. За результатами проведення оцінок «ступеню переважання», що отримані за результатом попарного порівняння, розраховуються складові «власного вектору локальних пріоритетів» для елементів  $u$ -го рівня ієрархії. Власні вектори локальних пріоритетів другого –  $\bar{U}_i$ , третього –  $\bar{W}_{ij}$  та четвертого рівня –  $\bar{Z}_{jk}$  визначаються за формулою:

$$\bar{U}_i = \sqrt[n]{\prod_{q=1}^n V_l q}, \quad i = \overline{1, \dots, n}. \quad (1)$$

Блок 7. Визначення нормалізованих оцінок локальних пріоритетів для елементів  $u$ -го рівня ієрархії –  $U_i, W_{ij}$  та  $Z_{jk}$ . Значення нормалізованих оцінок векторів локальних пріоритетів розраховуються за формулою:

$$U_i = \frac{\bar{U}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{U}_i}, \quad i = \overline{1, \dots, n}. \quad (2)$$

Блок 8. Розрахунок найбільшого власного значення обернено симетричної матриці –  $\lambda_{\max}$  для матриць  $u$ -го рівня ієрархії. Вважається, що чим ближче значення  $\lambda_{\max}$  до числа  $n$  – кількості об'єктів порівняння у матриці, тим більше узгоджений результат парних порівнянь [7, 25].  $\lambda_{\max}$  визначається за формулою:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n U_i \times \sum_{i=1}^n V_l q. \quad (3)$$

$\lambda_{\max}$  для елементів третього та четвертого рівня ієрархії розраховується за аналогічним принципом, як і для елементів другого рівня.

Блок 9. Розрахунок індексу узгодженості для елементів  $u$ -го рівня ієрархії. Для розрахунку міри узгодженості матриці парних порівнянь розраховується відхилення показника  $\lambda_{\max}$  від  $n$ , яке називають «індексом узгодженості». Він розраховується наступним чином:

$$IY = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}. \quad (4)$$

Блок 10. Розрахунок показника  $BU$  для елементів  $u$ -го рівня ієрархії. Для оцінки достатності міри узгодженості елементів матриці парних порівнянь використовують показник «відношення узгодженості», що визначається за формулою:

$$BU = \frac{IY}{BI}, \quad (5)$$

де  $BI$  (випадковий індекс) – середнє значення індексу узгодженості, що залежить від розмірності матриці і визначається шкалою випадкових індексів, наведених у [7, 25].

Блок 11. Перевіряється значення  $BU$  для елементів  $u$ -го рівня ієрархії. Якщо показник  $BU$  менше або дорівнює 0,10, то він вважається прийнятним і управління передається на блок 13. Якщо  $BU$  більше за 0,1, це свідчить про порушення логічності в судженнях експерта і управління передається на блок 12, відповідно до якого обирається новий експерт.

Блок 12. Вибір нового експерта.

Блок 13. Перевіряється завершеність циклу побудови всіх матриць попарних порівнянь та розрахунку векторів локальних пріоритетів, їх нормалізованих оцінок, показників  $BU$  для всіх рівнів ієрархії. Якщо  $u > 3$ , відбувається перехід управління на блок 14, у протилежному випадку – на блок 3.

Блок 14. Розраховуються складові вектору «глобального пріоритету» для елементів третього рівня. «Глобальні пріоритети» розраховуються за принципом синтезу на основі розрахування суми добутоків відповідних локальних пріоритетів факторів другого та третього рівня за формулою:

$$\overline{P}_j = \prod_{i=1}^n U_i W_{ij}, \quad j = 1, \dots, m. \quad (6)$$

За результатом цього блоку отримуються ранжовані значення загроз внутрішнього середовища. У сумі всі «глобальні пріоритети» третього рівня повинні складати одиницю.

Блок 15. Розрахунок складових вектору «глобального пріоритету» елементів четвертого рівня, які являють собою суму добутоків «локальних пріоритетів» четвертого рівня та «глобальних пріоритетів» третього рівня. Розрахунок вектору «глобальних пріоритетів» елементів четвертого рівня здійснюється за формулою:

$$\overline{G}_k = \prod_{j=1}^m Z_{jk} P_j, \quad k = 1, \dots, w. \quad (7)$$

Блок 16. Аналіз «глобальних пріоритетів» загроз внутрішнього та зовнішнього середовищ, прийняття рішення на основі моделювання. Чим більше значення «глобального пріоритету»  $j$ -ої або  $k$ -ої загрози, тим більшим є негативний вплив загрози на контрольні точки.

**Висновки.** Результатом розробки моделі є можливість отримання кількісної оцінки впливу загроз зовнішнього та внутрішнього середовищ на контрольні точки реалізації стратегії за критерієм найбільшого «глобального пріо-

ритету». Представлена модель, на відміну від традиційних статистичних методів визначення вагових коефіцієнтів оцінки загроз середовища, дозволяє оцінювати загрози середовища, представлені як у кількісних, так і у якісних показниках. Інформація про оцінку впливу загроз, що у найближчому майбутньому можуть негативно вплинути на реалізацію стратегії, використовується для розробки превентивних корегуючих дій у процесі реалізації стратегії.

1. *Ансофф И.* Стратегическое управление / Сокр. пер. с англ.; Науч. ред. и авт. предисл. Л.Л. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
2. *Горячева К.* Фінансова безпека підприємства. Сутність та місце в системі економічної безпеки // Економіст.– 2003.– №8. – С. 65–67.
3. *Куликова Е.Е.* Управление рисками. – М.: Бератор-Паблишинг, 2008. – 224 с.
4. *Маркіна І.А., Таран-Лала О.М., Гунченко М.В.* Контролінг для менеджерів: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 304 с.
5. Методологія експертного оцінювання: Конспект лекцій для використання в навчальному процесі в системі підвищення кваліфікації кадрів / Уклад. В.П. Новосад, Р.Г. Селіверстов. – К.: НАДУ, 2007. – 56 с.
6. *Ожиганов Е.Н.* Моделирование и анализ политических процессов: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2009. – 189 с.
7. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь. 1993. – 320 .
8. *Санін М.К.* Управленческий учет: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 80 с.
9. *Филиппова І.Г., Сумцов В.Г., Балахнін Г.С.* Контролінг як технологія управління організацією: Навч. посібник. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2013. – 240 с.
10. *Чеснакова Л.С., Софійчук К.К.* Концептуальна модель стратегічного контролінгу // Економіка транспортного комплексу.– 2014.– №23. – С. 55–61.

Стаття надійшла до редакції 4.09.2014.