

*Л. С. Чеснакова,
к. е. н., професор кафедри менеджменту,
Національний транспортний університет, м. Київ
К. К. Софійчук,
аспірант, асистент кафедри туризму,
Національний транспортний університет, м. Київ*

ЕКСПЕРТНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ВЕКТОРІВ ЗАГРОЗ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩ У КОНТРОЛІНГУ

*L. Chesnakova,
PhD in Economics, Professor of Department of Management of the National Transport University
K. Sofiychuk,
graduate student, assistant lecturer of the National Transport University*

THE EXPERT MODEL OF FORMATION VECTORS OF EXTERNAL AND INTERNAL THREATS IN CONTROLLING

У даній статті запропоновано експертна функціональна модель формування векторів внутрішніх та зовнішніх загроз підприємства, що впливають на контрольні точки реалізації стратегії. В результаті застосування системного підходу розроблено та запропоновано модель, що забезпечує інтегровану оцінку та вибір найбільш небезпечних загроз зовнішнього та внутрішнього середовища. Модель є актуальною для використання на підприємствах у системі контролінгу.

The article proposes a functional model of the expert evaluation and forming vectors of internal and external threats of the company, affecting the control points of the strategy. As a result of a systematic approach developed and proposed model provides an integrated assessment and selection of the most dangerous threats of external and internal environment. The model is relevant for use in enterprises in controlling system.

Ключові слова: експертна модель, експертна оцінка, загрози внутрішнього та зовнішнього середовища, контрольна точка, реалізація стратегії.

Key words: expert model, expert assessment, threats to internal and external environment, the reference point, the implementation of the strategy.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У сучасному світі особливо загострилася проблема мінливості і непередбачуваності середовища організації. Середовище підприємства можна представити у вигляді векторів загроз. Оскільки загрози підприємства можуть бути представлені як у кількісному, так і якісному вимірі, то найбільш доцільним є використання експертних методів діагностування загроз. На сьогодні в системі контролінгу особливо актуальною є побудова методики для своєчасного виявлення найбільш ймовірних та небезпечних загроз підприємства, що ще не вступили у дію.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питаннями експертної оцінки аналізом загроз (ризиків) середовища займалися такі видані вчені, як Е.Е. Кулікова, В.П. Новосад, Р.Г. Селіверстов, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапіро, В.В. Рудень, Т.Г. Готор, В.В. Шеремет, Э. Райхман та Г. Азгальдов. Із аналізу літератури можна зробити висновок, що методи експертної оцінки загроз середовища є достатньо висвітленими у літературі, однак питання розробки єдиної моделі для вибору експертів та відбору, оцінки та аналізу як внутрішніх, так і зовнішніх загроз у контролінгу є недостатньо висвітленими у літературі.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є розробка експертної моделі формування векторів зовнішніх та внутрішніх загроз у контролінгу.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Формування векторів загроз зовнішнього та внутрішнього середовища в Ψ — тому періоді реалізації стратегії здійснюється на основі методики індивідуального експертного оцінювання та аналізу його результатів і складається з наступних послідовних трьох етапів: підготовчий етап, етап проведення експертних оцінок, та заключний етап обробки, аналізу та інтерпретації результатів експертизи.

На підготовчому етапі здійснюється:

1. Визначення методики експертного оцінювання. Метод експертного оцінювання являє собою комплекс логічних та математичних процедур, здійснених з метою отримання висновку експерту з певного кола питань [1, с. 62]. Розрізняють індивідуальні та колективні методи експертного оцінювання. Індивідуальний метод "анкетування" ґрунтується на відокремленому опитуванні кожного експерта на заздалегідь складений перелік запитань анкети [2, с. 15]. Для того, щоб із загального масиву внутрішніх та зовнішніх загроз, сформувавши вектори загроз внутрішнього та зовнішнього середовища, тобто тих загроз, що є найбільш ймовірними та можуть здійснити найбільший негативний вплив на контрольні точки в періоді реалізації стратегії "А" — " Ψ ", доцільно використати методику індивідуального експертного оцінювання загроз, яка описана В. В. Шереметом [5, с. 162, 163], та Е. Е. Куліковою [1, с. 62].

2. Встановлення періодичності проведення експертизи. Враховуючи швидкість зміни внутрішнього та зовнішнього середовища, доцільно проводити перегляд вектору раз на місяць.

3. Для вибору експертів доцільно скористатися підходами описаними у [4]. Оскільки необхідно здійснити вибір висококваліфікованих експертів, то доцільно скористатися способом оцінки компетентності експерта, що наведений у [4, с. 1]. Для формування вектору загроз внутрішнього та зовнішнього середовища пропонується скористатися документальним способом вибору експертів. Пропонується залучати чотирьох експертів найвищої кваліфікації, серед яких повинні бути науковці та практики. Експерти повинні обов'язково мати досвід роботи не менше 10 років за напрямом, що відповідає обраній стратегії. В той же час, у разі неузгодженості думок експертів модель передбачає формування нової групи експертів. Показником узгодженості думок експертів є — коефіцієнт конкордації. Обґрунтування мінімальної кількості експертів доцільно здійснити за методикою запропонованою Э. Райхманом та Г. Азгальдовим [3, с. 64—65], які пропонують визначити кількість експертів на основі заданих дослідником величин: довірчої ймовірності — ξ та похибки експертного дослідження — ϵ . Кількість експертів буде величиною, що входить у довірчий інтервал — n . Вони пропонують на основі таблиці "можливих варіантів експертної оцінки" визначити кількість експертів [3, с. 65]. Після вибору допустимих параметрів у межах заданих інтервалів $\epsilon = 0,1 \div 3$ та $\xi = 50 \div 99$ із таблиці вибирається число експертів. При показниках $\epsilon = 0,5$ та $\xi = 70\%$ — кількість експертів у таблиці — 4 експерти. Пропонується залучати 4-х експертів найвищої кваліфікації

4. Формування індивідуальної анкети експерта та інструкції заповнення анкети. Кожному експерту необхідно надати анкету та інструкцію для її заповнення. В анкеті обов'язково повинен міститися загальний перелік масивів загроз внутрішнього та зовнішнього середовища, шкала небезпечності впливу та ймовірності настання загроз на контрольні точки реалізації стратегії. Для діагностування загроз кожному експерту надається поточна кількісна та якісна інформація по кожній загрозі

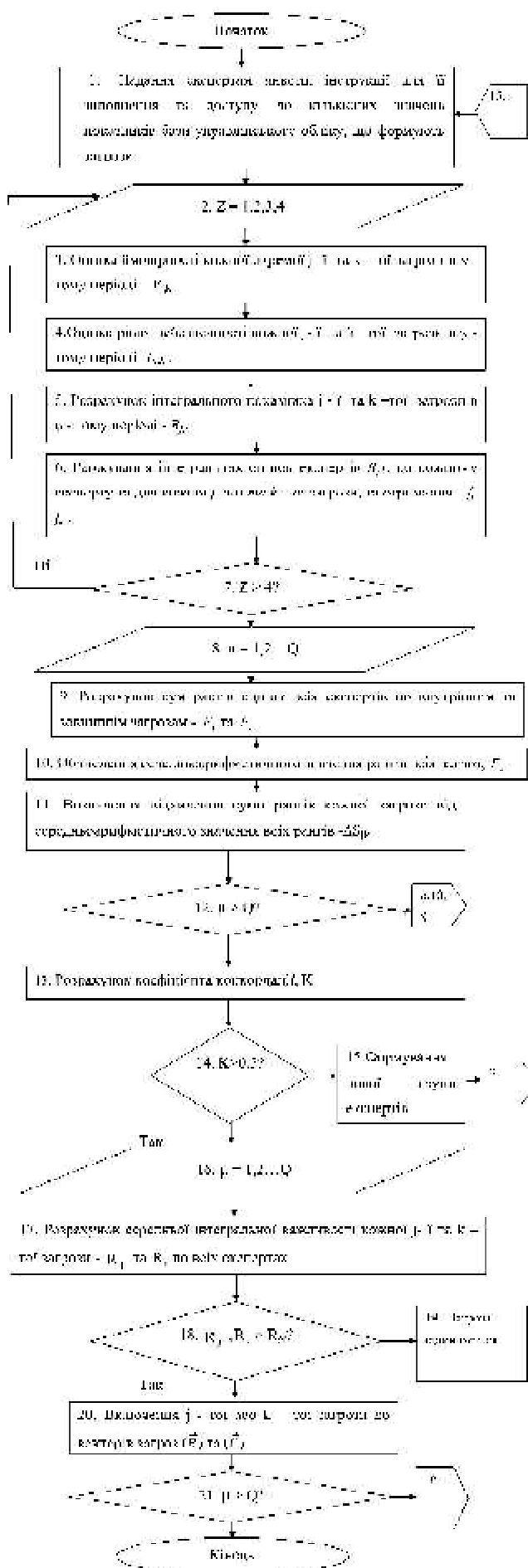


Рис. 1. Блок-схема алгоритму експертного формування векторів загроз

Таблиця 1. Класифікація загроз за ймовірністю їх виникнення

Ступінь ймовірності загрози	Ймовірність виникнення загрози ($P_{j,k}$)	Якісна характеристика загрози
Майже неймовірна	$0 < P \leq 0,1$	ймовірність настання дуже низька, загроза може з'явитись у дуже рідкісних випадках
Низька ймовірність	$0,1 < P \leq 0,4$	настання загрози мало ймовірне, однак такі випадки вже були на практиці
Середня ймовірність	$0,4 < P \leq 0,6$	є вагомі підстави, що загроза може реалізуватись у половині випадків
Висока ймовірність	$0,6 < P \leq 0,9$	загроза скоріше реалізується
Дуже висока ймовірність	$0,9 < P \leq 1$	очікується, що загроза реалізується

внутрішнього та зовнішнього середовища загального масиву загроз, обраному на попередньому етапі відповідно до Блоку 4 концептуальної моделі, що описана у [6] по факторах виникнення цих загроз.

Після закінчення підготовчого етапу, настає етап проведення експертної оцінки загроз середовища, який відображений на блок-схемі на рисунку 1.

У ході побудови експертної моделі формування загроз внутрішнього та зовнішнього середовищ були використані такі умовні позначення:

- z — порядковий номер експерта, $z = 1, 2, 3, 4$;
- Z — кількість експертів;
- i — порядковий номер контрольної точки, $i = 1, \dots, \omega$;
- j — порядковий номер внутрішніх загроз, $j = 1, \dots, m$;
- m — кількість внутрішніх загроз;
- k — порядковий номер зовнішніх загроз, $k = 1, \dots, w$;
- w — кількість зовнішніх загроз;
- $P_{j,k}$ — ймовірність настання j -ї та k -тої загрози в ψ -тому періоді реалізації стратегії "А";
- $L_{j,k}$ — небезпечність j -ї та k -тої загрози в ψ -тому періоді реалізації стратегії "А";
- $R_{j,k}$ — показник інтегрального рівня важливості j -ї та k -тої загрози;
- f_j, f_k — ранги показника інтегрального рівня важливості кожної j -ї та k -тої загрози по z -тому експерту;
- μ — порядковий номер сукупного масиву внутрішніх та зовнішніх загроз, $\mu = 1, 2, 3, \dots, Q$, Q — сукупна кількість внутрішніх та зовнішніх загроз, $Q = w + m$;
- F_j — сума рангів інтегрального показника рівня важливості кожної внутрішньої загрози по кожному експерту;
- F_k — сума рангів інтегрального показника рівня важливості кожної зовнішньої загрози по кожному експерту;
- \overline{F}_{jk} — середньоарифметичне значення рангів всіх загроз;
- $\Delta_{j,k}$ — відхилення суми рангів кожної загрози від середньоарифметичного значення всіх рангів;
- K — коефіцієнт конкордації;
- \overline{R}_j та \overline{R}_k — середні значення показника інтегрального рівня важливості по кожній загрозі по всіх експертах;
- R_{gr} — граничне значення показника інтегрального рівня важливості;
- \overline{B} — вектор найбільш небезпечних та ймовірних внутрішніх загроз;
- \overline{C} — вектор найбільш небезпечних та ймовірних зовнішніх загроз;

Етап проведення експертних оцінок. Проведення експертного оцінювання включає кроки, які описані в інструкції до заповнення анкети. Етап проведення експертних оцінок наведений у блоках 1—5.

Блок 1. Експертам надається анкета, інструкція до її заповнення та доступ до кількісних показників управлінського обліку та до бази даних показників зовнішнього середовища, що впливають на загрози у поточному періоді. (Ця база даних формується відповідно до Блоку 5 концептуальної моделі, що наведена у [5]).

Блок 2. Організовується цикл проведення експертного оцінювання (блоки 2—7) Z -тим експертом.

Блок 3. Оцінюється ймовірність настання кожної j -тої та k -тої загрози z -тим експертом — $P_{j,k}$. Кожний експерт, проаналізувавши перелік загальних масивів загрозливих факторів $\{B_j\}$, $\{C_k\}$, поточний стан контрольних точок, та надану оперативну інформацію бази даних кількісних поточних значень показників внутрішнього та зовнішнього середовищ, оцінює ймовірність настання j -тої та k -тої загрози за шкалою, що наведена у таблиці 1 [1, с. 4]:

Блок 4. Оцінюється рівень небезпечності кожної окремої j -тої та k -тої загрози для сукупності контрольних точок $\{A_i\}$ z — тим експертом — $L_{j,k}$ за 5-ти бальною шкалою, де оцінка 5 — критична небезпека, 4 — висока небезпека, 3 — середня, 2 — низька, 1 — дуже низька.

Після закінчення етапу проведення експертних оцінок експертами настає заключний етап обробки та аналізу результатів експертного оцінювання, який включає наступні кроки (Блоки 5—13):

Блок 5. Проводиться розрахунок показника інтегральної важливості кожної j -тої та k -тої загрози — $R_{j,k}$ по z — тому експерту [1, с. 61]. Визначення сукупної інтегральної важливості всіх загроз визначається за формулою:

$$R_{j,k} = L_{j,k} * P_{j,k} \quad (1)$$

Блок 6. Ранжування інтегральних оцінок експертів по показнику інтегрального рівня важливості $R_{j,k}$ по кожному z -тому експерту та для кожної j -тої та k -тої загрози, та отримання — f_j, f_k .

Блок 7. Перевіряється завершеність циклу щодо проведення експертної оцінки всіма експертами, розрахунок показника інтегрального рівня важливості кожної j -тої та k -тої загрози — $R_{j,k}$ по z — тому експерту та розрахунок відповідних рангів експертних оцінок f_j, f_k . Якщо розрахунки завершені, то управління передається на блок 8, якщо ні — то на блок 2.

Блок 8. Організовується цикл розрахунків показників суми рангів по кожній загрозі, середньоарифметичного значення рангів \overline{F}_{jk} , відхилення суми рангів від середньоарифметичного значення, S та обчислення коефіцієнту конкордації, K (блоки 8—12).

Блок 9. Розрахунок сум рангів по оцінкам всіх експертів по внутрішнім та зовнішнім загрозам:

$$F_j = \sum_{z=1}^4 f_{jz}; F_k = \sum_{z=1}^4 f_{kz} \quad (2).$$

Блок 10. Обчислення середньоарифметичного значення рангів всіх загроз $\overline{F_{jk}}$, яке розраховується за формулою:

$$\overline{F_{jk}} = \frac{\sum_{j=1}^m F_j + \sum_{k=1}^w F_k}{Q} \quad (3).$$

Блок 11. Визначення відхилення сум рангів кожної загрози від середньоарифметичного значення всіх рангів всіх загроз $\overline{F_{jk}}$, Δ_j та Δ_k за формулами:

$$\Delta_j = \overline{F_{j,k}} - F_j, \Delta_k = \overline{F_{j,k}} - F_k \quad (4).$$

Блок 12. Перевіряється завершеність циклу щодо розрахунку суми рангів оцінок всіх експертів, середньоарифметичного значення рангів $\overline{F_{jk}}$ відхилення сум рангів від $\overline{F_{jk}}$. Якщо розрахунки завершені, то управління передається на блок 13, якщо ні — то на блок 8.

Блок 13. Розрахунок коефіцієнта конкордації, K для перевірки узгодженості думок експертів за параметром показника інтегральної важливості $R_{i,k}$ [2, с. 24]. Коефіцієнт конкордації розраховується за формулою:

$$K = \frac{12 \times \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^w (\Delta_{jk})^2}{Z^2 \times (Q^3 - Q)} \quad (5),$$

де $\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^w (\Delta_{jk})^2$ — сума квадратів відхилень суми рангів кожного об'єкта експертизи від середнього арифметичного всіх рангів;

Блок 14. Проводиться перевірка узгодженості експертних оцінок за правилами: якщо $K > 50$, то це означає, що суттєвих розбіжностей у думках експертів немає, тому результати є прийнятними для подальшого аналізу; якщо $K \leq 50$, то це означає, що необхідно сформувати нову експертну групу, оскільки розбіжності у думках експертів є суттєвими, у цьому випадку відбувається перехід управління на Блок 15 та Блок 1.

Блок 15. Формування нової групи експертів.

Блок 16. Організовується цикл щодо розрахунку середнього показника рівня інтегральної важливості кожної j -ї та k -тої загрози — $\overline{R_j}$ та $\overline{R_k}$ по всіх експертах та визначення вектору найбільш ймовірних та небезпечних загроз.

Блок 17. Розраховуються середні значення показників інтегрального рівня важливості визначеними всіма експертами по кожній окремій загрозі — $\overline{R_j}$ та $\overline{R_k}$ за формулою:

$$\overline{R_j} = \frac{\sum_{z=1}^4 R_{jz}}{Z}, \overline{R_k} = \frac{\sum_{z=1}^4 R_{kz}}{Z} \quad (6).$$

Сума всіх показників інтегрального рівня важливості всіх загроз являє собою показник загального стану внутрішнього та зовнішнього середовищ. Результати розрахунків заносяться в результуючу таблицю.

Блок 18. Перевіряється умова: у разі, якщо $\overline{R_j}, \overline{R_k} > R_{gr}$, то управління передається на Блок 20. тобто відповідну j -ту або k -ту загрозу треба включити до вектору найбільш ймовірних та небезпечних внутрішніх або зовнішніх загроз \overline{B} та \overline{C} . Якщо $\overline{R_j}, \overline{R_k} \leq R_{gr}$, то управ-

ління передається на Блок 19. Показник $\overline{R_j}, \overline{R_k}$ знаходиться у межах діапазону його можливих значень $R_{gr} = 0 \div 5$. У рамках цього діапазону доцільно встановити граничне значення показника, R_{gr} , що характеризує межу, при якій приймається рішення щодо того, чи допустимий той чи інший рівень показника інтегральної важливості.

Блок 19. Загроза відкидається.

Блок 20. Відповідну j -ту або k -ту загрозу треба включити до вектору найбільш ймовірних та небезпечних внутрішніх або зовнішніх загроз \overline{B} та \overline{C} .

Блок 21. Перевіряється завершеність циклу щодо розрахунку середньої інтегральної важливості кожної j -ї та k — тої загрози та по всіх експертах та визначення вектору найбільш ймовірних та небезпечних загроз. Якщо цикл завершений, то відбувається завершення дії алгоритму, якщо ні, то управління передається на Блок 16.

ВИСНОВКИ

Розроблена експертна модель дає можливість отримати два вектори внутрішніх і зовнішніх загроз B та C з обмеженою кількістю тільки найбільш суттєвих вагомих загроз, що мають високу ймовірність виникнення, та є небезпечними для досягнення встановлених значень контрольних точок у процесі реалізації стратегії.

ПЕРСПЕКТИВА ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Наступним кроком є побудова моделі оцінки кількісного впливу кожної зовнішньої та внутрішньої загрози векторів \overline{B} та \overline{C} , отриманих за експертною моделлю векторів загроз на контрольні точки реалізації стратегії.

Література:

1. Kulykova E.E. Upravlenye riskamy [Risk management], Berator-Pablyshynh. — Moskva, 2008. Rossyia.
2. Novosad V.P., Seliverstvov R.H. Metodolohiia ekspertnoho otsiniuvannia [Methodology expert evaluation], Vydavnytstvo NADU. — Kyiv, 2008. Ukraina.
3. Rajkhman E.P., Azghal'dov H.H. Ekspertnye metody v otsenke kachestva tovarov [Expert methods of assessing the quality of the goods], Ekonomyka. — Moskva, 1974. Rossyia.
4. Ruden V.V., Hutor T.H. Methods of operation and evaluation of the results of expert assessments, Ukrainian Medical Journal, 2011, vol. 2 (82) III — IV.
5. Sheremet V.V., Pavliuchenko V.M., Shapyro V.D. Upravlenye ynvestytsiyamy [Investment Management], Vysshaya shkola. — Moskva, 1998. Rossyia.
6. Chesnakova L.S., Sofijchuk K.K. Conceptual model of strategic controlling // Ekonomika transportnoho kompleksu, 2014, vol. 23.

References:

1. Kulikova, E. E. (2008), Managing risks [Risk management], Berator-Publishing, Moscow, Russia.
2. Novosad, V. P. and Seliverstvov, R.G. (2008), Metodologiya ekspertnoho otsiniuvannia [Methodology expert evaluation], Vidavnytstvo Nadu, Kyiv, Ukrainy.
3. Reichman, E.P. and Azgaldov, G.G. (1974), Ekspert methods for estimating the quality of the goods [Expert methods of assessing the quality of the goods], Economy, Moscow, Russia.
4. Ruden, V. and Gutor, T.G. (2011), "Methods of operation and evaluation of the results of expert assessments", Ukrainyan Meditsal Yournal, vol. 2 (82).
5. Sheremet, V. Pavlyuchenko, V. M and Shapiro, V. D. (1998), Upravlene investments [Investment Management], Visshaya School, Moscow, Russia.
6. Chesnakova, L.S and Sofiyuchuk, K.K. (2014), "Conceptual model of strategic controlling", Ekonomika of the transport complex, vol. 23.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2014 р.