

О.В. ХАЛІНА,  
асистент, Українська академія друкарства,  
А.М. ШТАНГРЕТ,  
д.е.н., професор, Українська академія друкарства,  
Ю.В. РАТУШНЯК,  
к.т.н., асистент, Українська академія друкарства,  
О.В. МЕЛЬНИКОВ,  
к.т.н. ПрАТ «УкрНДІ спеціальних видів друку»

## Інтегральна оцінка втрат від реалізації загроз економічній безпеці машинобудівного підприємства

У статті авторами сформовано методичне підґрунтя здійснення інтегральної оцінки результатів впливу загроз на економічну безпеку машинобудівного підприємства. Для цього сформовано дерево загроз і втрат, побудовано логічні матриці згортки, обчислено ймовірності виникнення прямих втрат від реалізації загроз і, як наслідок, визначено рівень загроз.

**Ключові слова:** економічна безпека підприємства, загроза, матеріально-фінансові і кадрово-інформаційні втрати.

А.В. ХАЛИНА,  
ассистент, Украинская академия книгопечатания  
А.М. ШТАНГРЕТ,  
д.э.н., профессор, Украинская академия книгопечатания  
Ю.В. РАТУШНЯК,  
к.т.н., ассистент, Украинская академия книгопечатания  
А.В. МЕЛЬНИКОВ,  
к.т.н., ПрАТ «УкрНИИ специальных видов книгопечатания»

## Інтегральна оцінка втрат від реалізації загроз економічній безпеці машинобудівного підприємства

В статье сформирована методическая основа осуществления интегральной оценки результатов влияния угроз на экономическую безопасность машиностроительного предприятия. Для этого сформировано дерево угроз и потерь, построены логические матрицы свертки, вычислены вероятности возникновения прямых потерь от реализации угроз и, как следствие, определен уровень угроз.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность предприятия, угроза, материально-финансовые и кадрово-информационные потери.

О. KHALINA,  
A. SHTAGRET,  
Yu. RATUSHNIAK,  
A. MELNIKOV

## The integral evaluation of losses from threats realization for the economic security of the machinery construction enterprise

Authors elaborated methodical basis for further calculation of integral evaluation of threats influence outcomes over machinery construction enterprise economical security. Thus, a tree scheme of threats and losses was generated, logical matrixes of convolution were built as well as figured probability of direct losses origin due to threats realization and as a consequence threat level was determined.

**Keywords:** economic security of the enterprise; threat, material and financial losses; personnel and information losses.

**Постановка проблеми.** Унаслідок складних політичних, соціальних та економічних процесів, які мають місце, наша країна продовжує занурюватись у глибоку економічну кризу. Очікування дефолту, девальвація національної грошової одиниці, зuboжіння населення, зростання зовнішніх і внутрішніх загроз національній безпеці актуалізують необхідність вирішення проблеми щодо підвищення ефективності функціонування первинної ланки економіки – підприємств. Розвиток вітчизняного підприємництва та виконання ним ключових функцій у найбільшій мірі залежить від рівня економічної безпеки кожного суб'єкта господарювання. Саме високий рівень економічної безпеки кожного підприємства повинен забезпечити його стійкість та можливість розвитку, а відтак і стати основою позитивних макроекономічних процесів.

**Аналіз досліджень та публікацій з проблеми.** Розробці питань щодо підтримки достатнього рівня економіч-

ної безпеки підприємства багато уваги приділяють вітчизняні та зарубіжні науковці, зокрема: Л. Абалкін, В. Абрамов, О. Ареф'єва, В. Андрійчук, О. Білорус, І. Бінько, Н. Вавдіюк, З. Варналій, О. Власюк, В. Воротін, Т. Васильців, В. Геєць, З. Герасимчук, В. Горбулін, В. Духов, М. Єрмошенко, Я. Жаліло, З. Живко, О. Захаров, Г. Козаченко, О. Ляшенко, В. Мартинюк, В. Мунтіян, Є. Олейніков, І. Оттенко, Г. Пастернак–Таранушенко, В. Пономаренко, В. Прохорова, Я. Пушак, Н. Реверчук, О. Терещенко, Ю. Ус, В. Франчук, О. Черняк, М. Швець, Л. Шемаєва, С. Шкарлет, В. Шлемко, В. Шликов, О. Шляйфер, В. Ярочкін та інші.

**Метою статті** є оцінювання рівня впливу загроз на економічну безпеку машинобудівного підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** При розгляді фінансових, кадрових, матеріальних та інформаційних наслідків реалізації певної загрози чи сукупності загроз, яка може призвести до під-

вищення рівня небезпеки, на нашу думку, доцільно оперувати поняттями прямих, непрямих, повних і загальних втрат. Прямі і непрямі втрати в сукупності утворюють загальні втрати (рис. 1).

Аналіз послідовності виникнення взаємопов'язаних подій при реалізації певної загрози показує, що в міру просування за їхнім ланцюжком, по-перше, слабшає вплив первинної події, а по-друге, зростає складність оцінювання непрямих втрат. Виходячи з цих міркувань в оцінюванні непрямих втрат доцільно використовувати експертну оцінку [1, 2] із врахуванням результатів розрахунку прямих втрат, без деталізації та аналізу окремих складових. Якщо ж розглядати непрямі втрати ретельніше, то їх доцільно аналізувати стосовно окремих напрямів діяльності підприємства.

Таким чином, структура втрат від реалізації загрози залежить від того, в якому вигляді представлені вихідні дані – у вигляді показників втрат (збитків чи не отриманого прибутку) або очікуваних втрат. Ця структура являє собою дерево, на початковій вершині якого розташована інтегральна оцінка втрат чи загроз, а на нижче розташованих вершинах – різні види втрат (загроз). Для отримання інтегральної оцінки втрат необхідно задати параметри процедури агрегування (згортки) у кожній базовій вершині дерева. При агрегуванні різнорідних показників (наприклад, фінансових, матеріальних, кадрових та інформаційних загроз) доцільно застосовувати так звані матричні згортки. Попередньо необхідно визначити значення оцінок стосовно дискретної шкали подібно до наведених у [3, 6, 7]. Кожне значення дискретної шкали відповідає деякій якісній характеристиці загрози або втрати (для чіткості надалі як інтегральний показник будемо розглядати загрози, а як вихідні показники – очікувані втрати за видами, які будемо називати локальними загрозами). Кожному якісному значенню локальної загрози відповідає певний інтервал кількісних значень відповідних очікуваних втрат (табл. 1).

Методика формування інтегральної оцінки загроз заснована на методології формування комплексних оцінок, яка визначає систему формальних та експертних процедур, описана в роботах [3–5]. У роботі проаналізовано ситуацію на підприємствах зокрема розглянутих у статті [8]. Оцінка здійснювалася на основі даних, отриманих у четвертому кварталі 2014 – першому кварталі 2015 року.

Для визначення інтегральної оцінки загроз будується бінарне дерево згортки, в якому кожна невисяча вершина є логічною матрицею згортки, яка акумулює інформацію з матриць попереднього рівня. Алгоритм визначення інтегральної оцінки загроз розглянемо на прикладі фрагмента дерева втрат, наведеного на рис. 2.

Для визначення інтегральної оцінки загроз виокремлені загрози та втрати ідентифікуємо відповідними позначеннями (табл. 2).

Побудуємо три логічні матриці згортки. Перша матриця (табл. 3) надає узагальнену оцінку реалізації фінансових і матеріальних загроз, яку визначено як матеріально-фінансові втрати.

Друга матриця (табл. 4) надає узагальнену оцінку від реалізації кадрових і інформаційних загроз, тобто оцінку кадрово-інформаційних втрат.

Нарешті, третя матриця (табл. 5) надає інтегральну оцінку від реалізації загроз шляхом агрегування узагальнених оцінок матеріально-фінансових і кадрово-інформаційних втрат.

Логічні матриці згортки визначають процедуру агрегування локальних загроз в інтегральну оцінку загроз і тим самим фіксують пріоритети і політику управління підприємством стосовно втрат різних видів. Формування логічних матриць згортки є відповідальною процедурою, яка виконується працівниками служби безпеки підприємства.

Таким чином, кожен тип втрат характеризується розподілом ймовірностей його можливих значень. Завдання полягає у ви-

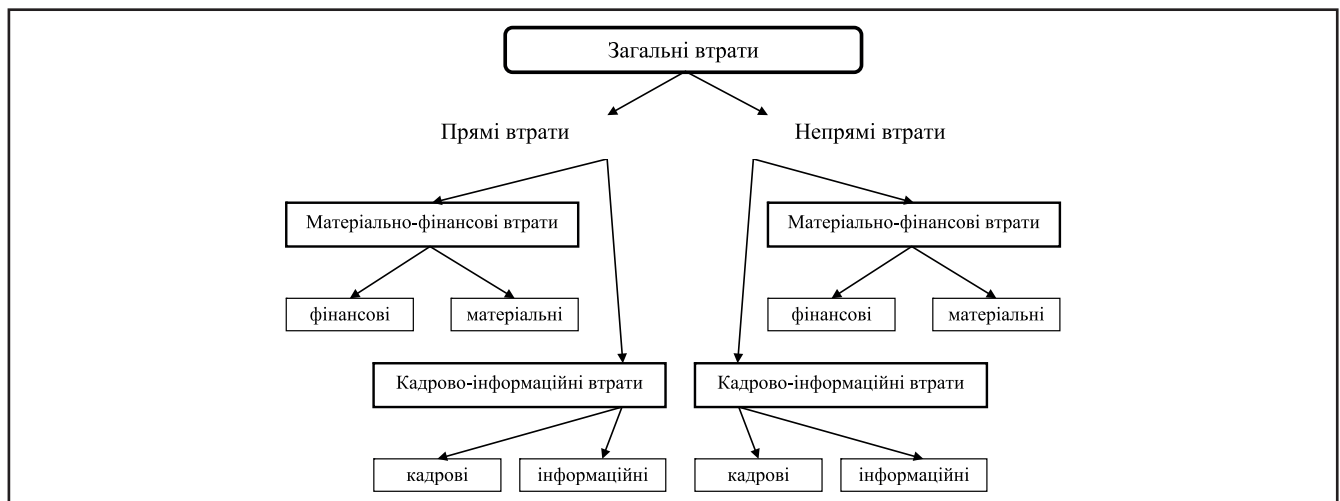


Рисунок 1. Структура загальних втрат від реалізації загроз

Таблиця 1. Шкала оцінюваних втрат від реалізації загроз

Оцінка j	Якісна характеристика втрат	Пояснення щодо суті
1	мінімальні	загроза відсутня
2	низькі	слабка загроза
3	середні	суттєва загроза
4	високі	явна загроза
5	максимальні	абсолютна загроза

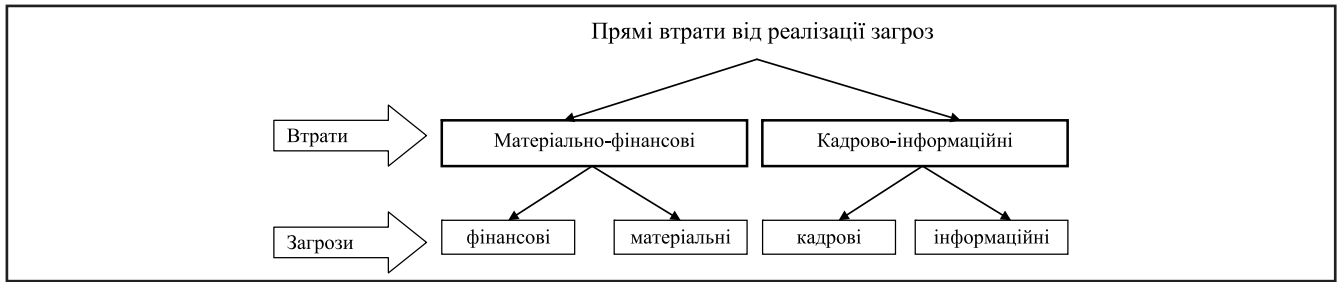


Рисунок. 2. Елемент дерева втрат (прямі втрати підприємства)

Таблиця 2. Вихідні умовні позначення

Загрози та втрати	Математичне позначення
Фінансові загрози	$a_1$
Матеріальні загрози	$a_2$
Кадрові загрози	$a_3$
Інформаційні загрози	$a_4$
Матеріально-фінансові втрати	$A_1$
Кадрово-інформаційні втрати	$A_2$

Таблиця 3. Логічна матриця згортки фінансових і матеріальних загроз

		$a_1$				
		1	2	3	4	5
$a_2$	1	1	2	2	3	3
	2	1	2	3	3	3
	3	2	2	3	4	4
	4	3	3	3	4	5
	5	3	4	4	4	5

Таблиця 4. Логічна матриця згортки кадрових і інформаційних загроз

		$a_3$				
		1	2	3	4	5
$a_4$	1	1	1	2	3	3
	2	1	1	2	3	3
	3	1	1	2	3	3
	4	1	2	2	3	4
	5	2	2	3	4	4

Таблиця 5. Логічна матриця згортки прямих втрат від реалізації загроз

		$A_1$				
		1	2	3	4	5
$A_2$	1	1	1	2	3	4
	2	1	2	2	3	4
	3	2	2	3	4	5
	4	2	2	3	4	5
	5	2	2	3	4	5

значенні на основі цих даних розподілу ймовірностей можливих значень інтегральної оцінки втрат від реалізації загроз.

Будемо вважати, що втрати від реалізації загроз є незалежними випадковими величинами. Нехай  $p_j$  ймовірність значення  $j$  для загроз  $a_i, i = 1, 4, j = 1, 5$ . Розподіл ймовірностей  $p_{ij}$  можливих значень загроз  $a_i$  підприємства наведено в табл. 6.

На основі логічної матриці згортки фінансових і матеріальних загроз (табл. 3) узагальнимо ймовірності виникнення втрат для різних випадків (табл. 7).

Позначимо ймовірність оцінки  $j$  через  $q_j$ . Ґрунтуючись на положеннях теорії ймовірностей, обчислимо ймовірності мінімальних матеріально-фінансових втрат і з врахуванням даних з табл. 7:

Таблиця 6. Розподіл ймовірностей  $p_{ij}$  можливих значень загроз  $a_i$

$p_{ij}$	$p_{i1}$	$p_{i2}$	$p_{i3}$	$p_{i4}$	$p_{i5}$
$p_{1j}$	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
$p_{2j}$	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
$p_{3j}$	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
$p_{4j}$	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1

Таблиця 7. Ймовірність настання фінансових і матеріальних загроз для різних випадків

Оцінка $j$	Випадок	Опис випадку	Ймовірність втрат $q_{ij}$	Ймовірність загроз $p_{ij}$
1	2	3	4	5
1	1	Фінансові загрози $a_1$ і матеріальні загрози $a_2$ відсутні $j = 1$	$q_{11}$	$p_{11} \times p_{21}$
	2	Фінансові загрози $a_1$ слабкі $j = 2$ , а матеріальні загрози $a_2$ відсутні $j = 1$		$p_{12} \times p_{21}$
2	1	Фінансові загрози $a_1$ слабкі відсутні $j = 1$ , а матеріальні загрози $a_2$ слабкі $j = 2$	$q_{12}$	$p_{11} \times p_{22}$
	2	Фінансові загрози $a_1$ відсутні $j = 1$ , а матеріальні загрози $a_2$ суттєві $j = 3$		$p_{11} \times p_{23}$
	3	Фінансові загрози $a_1$ і матеріальні загрози $a_2$ слабкі $j = 2$		$p_{12} \times p_{22}$
	4	Фінансові загрози $a_1$ суттєві $j = 3$ , а матеріальні загрози $a_2$ відсутні $j = 1$		$p_{13} \times p_{21}$
	5	Фінансові загрози $a_1$ суттєві $j = 3$ , а матеріальні загрози $a_2$ слабкі $j = 2$		$p_{13} \times p_{22}$
3	1	Фінансові загрози $a_1$ відсутні $j = 1$ , а матеріальні загрози $a_2$ явні $j = 4$	$q_{13}$	$p_{11} \times p_{24}$
	2	Фінансові загрози $a_1$ відсутні $j = 1$ , а матеріальні $a_2$ абсолютні $j = 5$		$p_{11} \times p_{25}$
	3	Фінансові загрози $a_1$ слабкі $j = 2$ , а матеріальні загрози $a_2$ суттєві $j = 3$		$p_{12} \times p_{23}$
	4	Фінансові загрози $a_1$ слабкі $j = 2$ , а матеріальні загрози $a_2$ явні $j = 4$		$p_{12} \times p_{24}$
	5	Фінансові загрози $a_1$ слабкі $j = 2$ , а матеріальні $a_2$ абсолютні $j = 5$		$p_{12} \times p_{25}$
	6	Фінансові загрози $a_1$ і матеріальні загрози $a_2$ суттєві $j = 3$		$p_{13} \times p_{23}$
	7	Фінансові загрози $a_1$ явні $j = 4$ , а матеріальні загрози $a_2$ відсутні $j = 1$		$p_{14} \times p_{21}$
	8	Фінансові загрози $a_1$ явні $j = 4$ , а матеріальні загрози $a_2$ слабкі $j = 2$		$p_{14} \times p_{22}$
	9	Фінансові загрози $a_1$ явні $j = 4$ , а матеріальні загрози $a_2$ суттєві $j = 3$		$p_{14} \times p_{23}$
	10	Фінансові загрози $a_1$ абсолютні $j = 5$ , а матеріальні $a_2$ відсутні $j = 1$		$p_{15} \times p_{21}$
4	1	фінансові загрози $a_1$ суттєві $j = 3$ , а матеріальні загрози $a_2$ явні $j = 4$	$q_{14}$	$p_{13} \times p_{24}$
	2	Фінансові загрози $a_1$ суттєві $j = 3$ , а матеріальні $a_2$ абсолютні $j = 5$		$p_{13} \times p_{25}$
	3	Фінансові загрози $a_1$ і матеріальні загрози $a_2$ явні $j = 4$		$p_{14} \times p_{24}$
	4	Фінансові загрози $a_1$ абсолютні $j = 5$ , а матеріальні $a_2$ слабкі $j = 2$		$p_{15} \times p_{22}$
	5	Фінансові загрози $a_1$ абсолютні $j = 5$ , а матеріальні $a_2$ суттєві $j = 3$		$p_{15} \times p_{23}$
	6	Фінансові загрози $a_1$ абсолютні $j = 5$ , а матеріальні $a_2$ високі $j = 4$		$p_{15} \times p_{24}$
5	1	Фінансові загрози $a_1$ явні $j = 4$ , а матеріальні загрози $a_2$ абсолютні $j = 5$	$q_{14}$	$p_{14} \times p_{25}$
	2	Фінансові загрози $a_1$ і матеріальні загрози $a_2$ абсолютні $j = 5$		$p_{15} \times p_{25}$

$$q_{11} = p_{11}p_{21} + p_{12}p_{21} \quad (1)$$

де  $p_{11}$  – ймовірність відсутності фінансових загроз;  
 $p_{12}$  – ймовірність виникнення слабких фінансових загроз;  
 $p_{21}$  – ймовірність відсутності матеріальних загроз.

Ймовірність виникнення низьких матеріально-фінансових втрат  $q_{12}$  має місце у таких випадках:

$$q_{12} = p_{11}p_{22} + p_{11}p_{23} + p_{12}p_{22} + p_{13}p_{21} + p_{13}p_{22} \quad (2)$$

де  $p_{13}$  – ймовірність виникнення суттєвих фінансових загроз;  
 $p_{22}$  – ймовірність виникнення слабких матеріальних загроз;  
 $p_{23}$  – ймовірність виникнення суттєвих матеріальних загроз.

Ймовірність виникнення середніх матеріально-фінансових втрат  $q_{13}$  обчислюють:

$$q_{13} = p_{11}p_{24} + p_{11}p_{25} + p_{12}p_{23} + p_{12}p_{24} + p_{12}p_{25} + p_{13}p_{23} + p_{14}p_{21} + p_{14}p_{22} + p_{14}p_{23} + p_{15}p_{21} \quad (3)$$

де  $p_{14}$  – ймовірність виникнення явних фінансових загроз;  
 $p_{15}$  – ймовірність виникнення абсолютних фінансових загроз;  
 $p_{24}$  – ймовірність виникнення явних матеріальних загроз;  
 $p_{25}$  – ймовірність виникнення абсолютних матеріальних загроз.

Ймовірність виникнення високих втрат  $q_{14}$  має місце в наступних випадках:

$$q_{14} = p_{13}p_{24} + p_{13}p_{25} + p_{14}p_{24} + p_{15}p_{22} + p_{15}p_{23} + p_{15}p_{24} \quad (4)$$

Ймовірність виникнення максимальних втрат:

$$q_{15} = p_{14}p_{25} + p_{45}p_{25} \quad (5)$$

Визначаючи ймовірність реалізації загроз таблицю, підібну до табл. 7, через обмежений обсяг статті ми опускаємо. Ймовірність виникнення кадрово-інформаційних втрат  $q_{2j}$  визначається таким чином:

• мінімальних кадрово-інформаційних втрат  $q_{21}$ :

$$q_{21} = p_{31}p_{41} + p_{31}p_{42} + p_{32}p_{41} + p_{32}p_{42} + p_{33}p_{41} + p_{33}p_{42} + p_{34}p_{41} \quad (6)$$

де  $p_{31}$  – ймовірність відсутності кадрових загроз;  
 $p_{32}$  – ймовірність виникнення слабких кадрових загроз;  
 $p_{33}$  – ймовірність виникнення суттєвих кадрових загроз;  
 $p_{34}$  – ймовірність виникнення явних кадрових загроз;  
 $p_{41}$  – ймовірність відсутності інформаційних загроз;  
 $p_{42}$  – ймовірність виникнення слабких інформаційних загроз;  
 • низьких кадрово-інформаційних втрат  $q_{22}$ :

$$q_{22} = p_{31}p_{43} + p_{32}p_{43} + p_{33}p_{43} + p_{34}p_{42} + p_{34}p_{43} + p_{35}p_{41} + p_{35}p_{42} \quad (7)$$

де  $p_{35}$  – ймовірність виникнення абсолютних матеріальних загроз;

$p_{43}$  – ймовірність виникнення суттєвих інформаційних загроз;

• середніх кадрово-інформаційних втрат  $q_{23}$ :

$$q_{23} = p_{31}p_{44} + p_{31}p_{45} + p_{32}p_{44} + p_{32}p_{45} + p_{33}p_{44} + p_{33}p_{45} + p_{34}p_{44} + p_{35}p_{43} \quad (8)$$

де  $p_{44}$  – ймовірність виникнення явних інформаційних загроз;  
 $p_{45}$  – ймовірність виникнення абсолютних інформаційних загроз;  
 • високих кадрово-інформаційних втрат  $q_{24}$ :

$$q_{24} = p_{34}p_{45} + p_{35}p_{44} + p_{35}p_{45} \quad (9)$$

• максимальних кадрово-інформаційних втрат –  $q_{25} = 0$ .

Підставивши значення  $p_{ij}$  з табл. 6 у формули (1–5) і (6–9), отримуємо результати, що занесемо до табл. 8.

Методику побудови інтегральної оцінки загроз на основі агрегування локальних загроз (очікуваних втрат) можна без суттєвих змін застосувати і для побудови інтегральної оцінки загроз як математичного очікування інтегральної оцінки втрат. Для цьо-

**Таблиця 8. Ймовірність виникнення матеріально-фінансових і кадрово-інформаційних втрат**

$q_{ij}$	$q_{i1}$	$q_{i2}$	$q_{i3}$	$q_{i4}$	$q_{i5}$
$q_{1j}$	0,02	0,08	0,30	0,36	0,24
$q_{2j}$	0,52	0,26	0,19	0,03	0

**Таблиця 9. Ймовірності інтегральних оцінок варіантів прямих втрат від реалізації загроз**

$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$
0,0572	0,7418	0,174	0,027	0

го достатньо як вихідні показники розглядати не локальні загрози, а безпосередньо втрати, надаючи кожній величині втрат відповідну ймовірність. Знаючи розподіл ймовірностей можливих значень матеріально-фінансових і кадрово-інформаційних втрат на основі матриці інтегральних втрат, визначаємо розподіл ймовірностей можливих значень інтегральних втрат.

Ймовірність інтегральних оцінок прямих втрат від реалізації загроз  $Q_j$  визначається таким чином:

– для прямих втрат, коли загрози відсутні

$$Q_1 = q_{11}q_{21} + q_{11}q_{22} + q_{12}q_{21}, \quad (10)$$

– для прямих втрат від реалізації слабких загроз

$$Q_2 = q_{11}q_{23} + q_{12}q_{22} + q_{12}q_{23} + q_{13}q_{21} + q_{13}q_{22} + q_{14}q_{21} + q_{14}q_{22} + q_{15}q_{21} + q_{15}q_{22}, \quad (11)$$

– для прямих втрат від реалізації суттєвих загроз

$$Q_3 = q_{11}q_{24} + q_{12}q_{24} + q_{13}q_{23} + q_{14}q_{23} + q_{15}q_{23}, \quad (12)$$

– для прямих втрат від реалізації явних загроз

$$Q_4 = q_{11}q_{25} + q_{12}q_{25} + q_{13}q_{24} + q_{14}q_{24} + q_{15}q_{24}, \quad (13)$$

– для прямих втрат від реалізації абсолютних загроз

$$Q_5 = q_{13}q_{25} + q_{14}q_{25} + q_{15}q_{25}. \quad (14)$$

Підставивши значення  $q_{ij}$  з табл. 8 у формули (10–14), отримуємо результати, що занесемо до табл. 9.

Знаючи інтегральні оцінки втрат кожного варіанта та його вірогідність, можна визначити оцінки інтегральних втрат  $Q_j$ , а відповідно й загроз:

$$R = 1Q_1 + 2Q_2 + 3Q_3 + 4Q_4 + 5Q_5. \quad (15)$$

Підставивши значення  $Q_j$  у формулу (15), отримуємо:

$$R = 1 \times 0,0572 + 2 \times 0,7418 + 3 \times 0,174 + 4 \times 0,027 + 5 \times 0 = 2,1708.$$

У даному випадку рівень загроз знаходиться між низьким і середнім за обраною шкалою оцінок (табл. 1).

Тобто якщо відомо, як визначити інтегральну оцінку загроз, можна ставити і вирішувати завдання управління загрозами, результатом якого є розроблена програма зменшення загроз до необхідного рівня з мінімальними втратами.

### Висновки

За результатами проведеного дослідження доцільно ще раз підкреслити, що поточний стан більшості підприємств

машинобудівного комплексу вимагає удосконалення системи економічної безпеки, зокрема шляхом розроблення адекватної до ситуації програми зменшення негативного впливу зовнішніх та внутрішніх загроз, основою якої повинні стати викладені вище методичні засади здійснення інтегральної оцінки втрат від реалізації загроз для економічної безпеки машинобудівного підприємства.

У подальшому для удосконалення управління економічною безпекою машинобудівних підприємств доцільним є вирішення завдань щодо вибору певної оптимальної сукупності захисних заходів із мінімальними витратами та мінімізації термінів проведення захисних заходів.

### Список використаних джерел

- Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
- Бешелев С.Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 160 с. – (Проблемы науки и техн. прогресса).
- Бурков В.Н. Модели и механизмы управления безопасностью: моногр. / В.Н. Бурков, Е.В. Грацианский, С.И. Дзюбко, А.В. Щепкин. – М.: Синтег, 2001. – 154 с. – (Безопасность).
- Бурков В.Н. Прикладные модели [Электрон. ресурс] / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – Режим доступа: [http://zable.ru/ekonomika/43588/prikladnye\\_modeli.html](http://zable.ru/ekonomika/43588/prikladnye_modeli.html)
- Буркова И.В. Модели и методы оптимизации программ обеспечения безопасности / И.В. Буркова, А.В. Толстых, Б.К. Вандыков // Проблемы управления. – 2005. – №1. – С. 51–55.
- Екологізація суспільства: Соціальна роль та моделювання = Ecologization of society: Social role and modeling = Экологизация общества: Социальная роль и моделирование: моногр. / [Е.П. Семейнюк, Т.В. Олянишен, В.М. Сеньківський, О.В. Мельников, Я.В. Котляревський] – Львів: Укр. акад. друкарства, 2012. – 460 с.
- Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 315 с.
- Халіна О.В. Методичні засади оцінки рівня організаційного забезпечення управління економічною безпекою машинобудівного підприємства / О.В. Халіна // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). Сер. Екон. науки. – 2015. – №2. – С. 56–62.