

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЗАГРОЗ ЕКОНОМІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

METHODOLOGICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THREATS OF ECONOMIC SECURITY OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX

Паливно-енергетичний комплекс доцільно трактувати як складну соціально-економічну систему, функціонування та розвиток якої передбачає можливість задоволення інтересів кожного її складника та загальних інтересів комплексу. Система економічної безпеки паливно-енергетичного комплексу об'єднує системи нижчого порядку (паливна та електроенергетична підсистеми з подальшою деталізацією) та входить до складу систем вищого порядку, таких як система економічної та енергетичної безпеки держави. Зберігаючи наявний взаємозв'язок, говоримо про економічну безпеку паливно-енергетичного комплексу, рівень якої визначається наявністю та ступенем впливу загроз, джерелом яких можуть бути зміни у системах вищого та нижчого порядку. У статті сформовано методичне підґрунтя розрахунку інтегральної оцінки загроз економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу. Для виконання цього завдання визначено фактори, зміна яких може створити загрози економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу, сформовано дерево загроз, запропоновано шкалу оцінювання можливих втрат від дії цих факторів, побудовано логічні матриці згортки, обчислено ймовірності виникнення загроз, визначено їх рівень.

Ключові слова: паливно-енергетичний комплекс, економічна безпека, загроза, матриці згорток.

Топливо-энергетический комплекс целесообразно трактовать как сложную социально-

экономическую систему, функционирование и развитие которой предусматривает возможность удовлетворения интересов каждой ее составляющей и общих интересов комплекса. Система экономической безопасности топливно-энергетического комплекса объединяет системы более низкого порядка (топливная и электроэнергетическая подсистемы с последующей детализацией) и входит в состав систем высшего порядка, таких как система экономической и энергетической безопасности государства. Сохраняя существующую взаимосвязь, говорим об экономической безопасности топливно-энергетического комплекса, уровень которой определяется наличием и степенью влияния угроз, источником которых могут быть изменения в системах высшего и низшего порядка. В статье сформирована методическая основа расчета интегральной оценки угроз экономической безопасности топливно-энергетического комплекса. Для выполнения этого задания определены факторы, изменение которых может создать угрозы экономической безопасности топливно-энергетического комплекса, сформировано дерево угроз, предложена шкала оценивания возможных потерь от действия этих факторов, построены логические матрицы свертки, вычислены вероятности возникновения угроз, определен их уровень.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, экономическая безопасность, угроза, матрицы сверток.

УДК 658:65.012.8

DOI: <https://doi.org/10.32843/bses.48-12>

Бусарєв Д.В.

к.е.н., докторант

Державна науково-навчальна установа «Академія фінансового управління»

Busariev Dmytro

State Educational-Scientific Institution "Academy of Financial Management"

It is expedient to treat the fuel and energy complex as a complex socio-economic system, the functioning and development of which provides for the possibility of achieving the interests of each of its components and the general interests of the complex. The fuel and energy complex economic security system integrates lower order systems (fuel and power subsystems with further detail) and is part of higher order systems, such as the state's economic and energy security system. While maintaining the existing relationship, it is advisable to speak about the economic security of the fuel and energy complex, the level of which is determined by the presence and degree of impact of threats, the source of which may be changes in higher and lower order systems. The purpose of this study was to formulate an approach to assessing the threats to the economic security of the fuel and energy complex. The achievement of the goal involved several successive steps: the first stage assesses the factors of change that could threaten the economic security of the fuel and energy complex; on the second (based on the results of the previous stage) the characterization of threat levels is carried out; the impact of external and internal threats on the economic security of the fuel and energy complex is further evaluated; the last step is the calculation of the integral indicator characterizing the level of threats to the economic security of the fuel and energy complex. The author identified the factors that change could create threats to the economic security of the fuel and energy complex (changes in energy related to scientific and technological progress; military actions on the territory of Ukraine; state support and level of investment; energy consumption; stability of work; internal conflicts; physical and moral depreciation of fixed assets; volumes of prospecting), a tree of threats was formed, a scale for estimating possible losses from the effect of these factors (missing, significant, large) was proposed; or logic arrays rolls, calculated the potential threats and determine their level. According to the calculations, it is substantiated that according to the scale selected for the assessment, the situation is characterized by the presence of significant threats to the economic security of the fuel and energy complex of Ukraine, which forms the necessary information basis for the development of tactical and strategic management decisions in the system of economic security of the fuel and energy complex, also at higher levels at the lower levels, i.e. the state and each individual enterprise.

Key words: fuel and energy complex, economic security, threat, convolution matrices.

Постановка проблеми. Необхідність надати кількісну характеристику загроз економічній безпеці на макрорівні є складним завданням, яке не має загально визнаного розв'язку. З одного боку, дослідники не полишають спроб розраховувати ефективність забезпечення економічної безпеки й, відповідно, якогось умовного прибутку від дії суб'єктів безпеки. З іншого боку, робляться спроби визначити ефективність забезпечення економічної

безпеки шляхом розрахунку сумарної величини очікуваних втрат, яким вдалося запобігти завдяки діям суб'єктів безпеки. У будь-якому разі найбільш правдоподібна оцінка можлива тільки тоді, коли результати отримані з урахуванням оцінювання ситуацій експертами з конкретної проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методологічні засади та актуальні питання енергетичної політики України знайшли

Таблиця 1

Фактори, зміна яких може створити загрози економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу

Основні фактори	Позначення
Загрози економічній безпеці ПЕК	X
Зовнішні	X ₁
Внутрішні	X ₂
Міждержавний (регіональний)	X ₁ [*]
Фактори держави	X ₂ [*]
ПЕК	X ₃ [*]
Проблеми підприємств ПЕК	X ₄ [*]
Зміни в енергетиці, пов'язані з НТП	X ₁ ^{**}
Військові дії на території України	X ₂ ^{**}
Державна підтримка та рівень інвестицій	X ₃ ^{**}
Рівень енергоспоживання	X ₄ ^{**}
Стабільність роботи	X ₅ ^{**}
Внутрішні конфлікти	X ₆ ^{**}
Фізичний і моральний знос основних засобів	X ₇ ^{**}
Обсяги пошуково-розвідувальних робіт	X ₈ ^{**}

Джерело: узагальнено автором

Потрібно звернути увагу на те, що один і той самий бал в одному випадку описує зменшення, а в іншому – збільшення аналізованого фактору. З табл. 2 бачимо, що, наприклад, мінімальні зміни в енергетиці пов'язані з науково-технічним прогресом (НТП), тому максимальна державна підтримка та рівень інвестицій не становлять загрози економічній безпеці ПЕК, відповідно, характеризуються балом «1».

Методика формування інтегральної оцінки економічної безпеки, заснована на методології формування комплексних оцінок, яка визначає систему формальних та експертних процедур, описана у джерелах [5; 6, с. 124–138; 7, с. 307–335].

Базові позиції цього методу зводяться до такого. Для оцінюваного об'єкта визначається

Таблиця 2

Шкала оцінювання можливих втрат від дії факторів

Оцінка	Загроза	Пояснення сутності дії фактору	
		зміни в енергетиці, пов'язані з НТП; військові дії на території України; внутрішні конфлікти в ПЕК; фізичний і моральний знос основних засобів	державна підтримка та рівень інвестицій; рівень енергоспоживання; стабільність роботи; обсяги пошуково-розвідувальних робіт
1	Відсутня	Мінімальні	Максимальні
2	Суттєва	Середні	
3	Велика	Максимальні	Мінімальні

Джерело: розроблено автором

відображення в працях таких учених, як О.М. Алімов, С.М. Бевз, Д.В. Волошин, В.П. Горбулін, С.П. Денисюк, О.І. Закревський, О.В. Кириленко, Ю.В. Продан, А.В. Прокіп, Б.С. Стогній, А.І. Шевцов. Попри велику кількість ґрунтовних досліджень у цій сфері, багато питань, які стосуються загрози економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу (ПЕК), залишаються недостатньо опрацьованими, що ускладнює вироблення дієвої державної політики в цій сфері.

Постановка завдання. Метою статті є вироблення підходу до оцінювання загрози економічній безпеці ПЕК.

Виклад основного матеріалу дослідження. У статті здійснена спроба запропонувати підхід, що робить можливою кількісну характеристику загрози економічній безпеці ПЕК.

Визначення інтегрального показника здійснюється у певній послідовності. На першому етапі здійснюється оцінювання факторів, зміна яких може створити загрози економічній безпеці ПЕК; на другому етапі (з урахуванням результатів попереднього етапу) – характеристика рівнів загрози; далі оцінюється вплив зовнішніх і внутрішніх загрози на економічну безпеку ПЕК; останнім етапом є розрахунок інтегрального показника, що характеризує рівень загрози економічній безпеці ПЕК.

Автор уже характеризував загрози економічній безпеці ПЕК [1; 2]. З вищевикладеного випливає, що оцінювання загрози економічній безпеці ПЕК є багатоетапним процесом. Найнижчим рівнем оцінювання можливих загрози має стати оцінювання можливого впливу виділених факторів на економічну безпеку ПЕК (перелік факторів, зміна яких може створити загрози, та їх буквені позначення наведено в табл. 1). Другий і третій етапи дають змогу охарактеризувати рівні та групи загрози (табл. 1). Останній рівень дає змогу отримати кількісну характеристику загрози економічній безпеці.

Для потреб нашого дослідження застосовано порядкову шкалу [3, с. 57–63], подібну до наведених у джерелі [4].

Кожне значення порядкової шкали відповідає деякій якісній характеристиці аналізованих явищ. Кожному якісному значенню оцінюваного явища відповідає певний інтервал кількісних значень загрози (табл. 2).

набір параметрів $\{X_i\}$. У нашому випадку ними є явища суспільно-економічного життя, що створюють загрози економічній безпеці ПЕК. Для отримання комплексної оцінки параметри попарно порівнюються самі із собою та один з одним за допомогою матриць згорток. Отримані характеристики (цільові орієнтири) знову попарно порівнюються між собою за допомогою матриць згорток вже наступного рівня. Процедура повторюється доти, доки не залишиться одна характеристика, яка буде комплексною оцінкою об'єкта. Крім того, необхідно побудувати матриці згорток таким чином, щоби з певних на найнижчому рівні оцінок можна було отримати оцінки всіх характеристик на всіх рівнях [7, с. 312].

Для визначення кількісної характеристики (інтегральної оцінки) загроз економічній безпеці ПЕК будується дерево згортки, в якому кожна невисяча вершина є логічною матрицею згортки, яка акумулює інформацію з матриць попереднього рівня, наведеного на рис. 1.

Для кожного рівня загроз економічній безпеці ПЕК будуємо логічні матриці згортки. Оцінювання здійснювалося на основі даних, отриманих у IV кварталі 2019 року.

Через брак місця покажемо, як ці розрахунки виглядають для внутрішніх загроз економічній безпеці ПЕК. Матриця згортки, представлена нижче (табл. 3), надає узагальнену оцінку за факторами, зміна яких може створити загрози економічній безпеці на рівні цілого ПЕК.

Таблиця 3

Логічна матриця згортки за стабільністю роботи та внутрішніми конфліктами в ПЕК

		X_5^{**}		
		1	2	3
X_6^{**}	1	1	2	2
	2	2	3	3
	3	2	3	3

Джерело: узагальнено автором

Наступна матриця (табл. 4) надає узагальнену оцінку за факторами, зміна яких може створити загрози економічній безпеці на рівні підприємств ПЕК.

Таблиця 4

Логічна матриця згортки за фізичним і моральним станом основних засобів та обсягами пошуково-розвідувальних робіт

		X_7^{**}		
		1	2	3
X_8^{**}	1	1	2	3
	2	2	3	3
	3	2	3	3

Джерело: узагальнено автором

Логічні матриці згортки визначають процедуру агрегування факторів, зміна яких може створити загрози економічній безпеці за визначеними рівнями,

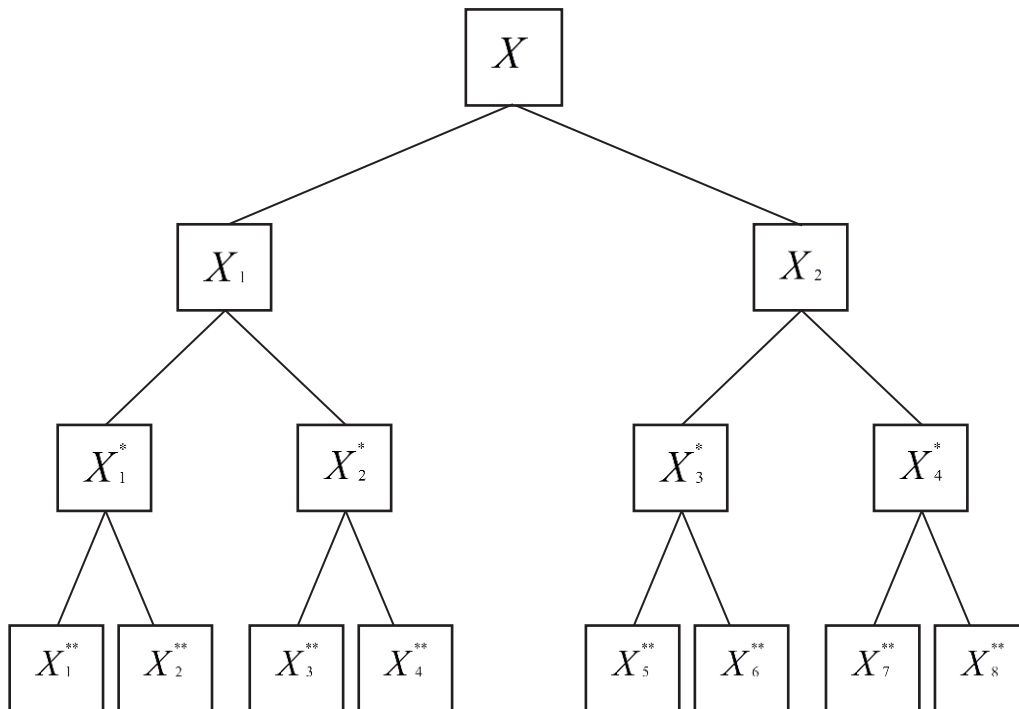


Рис. 1. Дерево загроз економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу

Джерело: узагальнено автором

в інтегральну оцінку втрат від реалізації цих загроз, отже, дають змогу визначити найбільші проблеми, на які необхідно реагувати, задля забезпечення економічної безпеки ПЕК. Кожен рівень виникнення загроз характеризується розподілом ймовірностей їх можливих значень. Завдання полягає у визначенні на основі цих даних розподілу ймовірностей можливих значень інтегральної оцінки загроз економічній безпеці ПЕК від дії відповідних факторів [7, с. 316].

Будемо вважати, що значення рівнів виникнення загроз за функціональними складовими є незалежними випадковими величинами. Нехай p_{ij} – ймовірність значення j для факторів X_j^{**} , $i = 1, 8$, $j = 1, 3$. Розподіл ймовірностей p_{ij} можливих значень факторів X_j^{**} , які можуть створити загрози економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу, наведено в табл. 5.

Таблиця 5
Розподіл ймовірностей значень p_{ij} можливих змін факторів, які можуть створити загрози економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу X_j^{**}

p_{ij}	p_{i1}	p_{i2}	p_{i3}
p_{1j}	0,3	0,4	0,3
p_{2j}	0,6	0,3	0,1
p_{3j}	0,3	0,4	0,3
p_{4j}	0,3	0,4	0,3
p_{5j}	0,1	0,4	0,5
p_{6j}	0,1	0,4	0,5
p_{7j}	0,2	0,3	0,5
p_{8j}	0,2	0,3	0,5

Джерело: узагальнено автором

Позначимо ймовірність виникнення загроз економічній безпеці ПЕК через q_{ij}^{**} . На основі вищенаведеної логічної матриці згортки (табл. 3) визначимо ймовірність настання загроз на рівні ПЕК q_{3j}^{**} за формулами, наведеними нижче.

Ймовірність відсутності загроз на рівні ПЕК q_{31}^{**} має місце у таких випадках:

$$q_{31}^{**} = p_{51} p_{61}, \quad (1)$$

де p_{51} – ймовірність максимально стабільної роботи ПЕК; p_{61} – ймовірність відсутності внутрішніх конфліктів у ПЕК.

Ймовірність виникнення суттєвих загроз на рівні ПЕК q_{32}^{**} має місце:

$$q_{32}^{**} = p_{51} p_{62} + p_{51} p_{63} + p_{52} p_{61} + p_{53} p_{61}, \quad (2)$$

де p_{52} – ймовірність суттєвих перебоїв у стабільності роботи ПЕК; p_{53} – ймовірність мінімально стабільної роботи ПЕК; p_{62} – ймовірність виникнення суттєвих конфліктів у ПЕК; p_{63} – ймовірність виникнення великих конфліктів у ПЕК.

Ймовірність виникнення великих загроз на рівні ПЕК q_{33}^{**} має місце у таких випадках:

$$q_{33}^{**} = p_{52} p_{62} + p_{52} p_{63} + p_{53} p_{62} + p_{53} p_{63}. \quad (3)$$

Результати обчислення q_{3j}^{**} занесемо до табл. 6.

На основі вищенаведеної логічної матриці згортки (табл. 4) визначимо ймовірність відсутності загроз, пов'язаних з проблемами підприємств ПЕК q_{41}^{**} .

$$q_{41}^{**} = p_{71} p_{81}, \quad (4)$$

де p_{71} – ймовірність мінімального фізичного та морального зносу основних засобів підприємств ПЕК; p_{81} – ймовірність максимальних обсягів пошуково-розвідувальних робіт.

Ймовірність виникнення суттєвих загроз, пов'язаних з проблемами підприємств ПЕК q_{42}^{**} , має місце в таких випадках:

$$q_{42}^{**} = p_{71} p_{82} + p_{72} p_{81} + p_{73} p_{81}, \quad (5)$$

де p_{72} – ймовірність середнього фізичного та морального зносу основних засобів підприємств ПЕК; p_{73} – ймовірність максимального фізичного та морального зносу основних засобів підприємств ПЕК; p_{82} – ймовірність проведення суттєвих пошуково-розвідувальних робіт.

Ймовірність виникнення великих загроз, пов'язаних з проблемами підприємств ПЕК q_{43}^{**} , бачимо в таких випадках:

$$q_{43}^{**} = p_{71} p_{83} + p_{72} p_{82} + p_{72} p_{83} + p_{73} p_{82} + p_{73} p_{83}, \quad (6)$$

де p_{83} – ймовірність мінімальних пошуково-розвідувальних робіт.

Результати обчислення q_{4j}^{**} занесемо до табл. 6.

Таблиця 6
Ймовірність виникнення загроз економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу на різних рівнях

q_{ij}^{**}	q_{i1}^{**}	q_{i2}^{**}	q_{i3}^{**}
q_{1j}^{**}	0,27	0,39	0,34
q_{2j}^{**}	0,09	0,49	0,42
q_{3j}^{**}	0,01	0,18	0,81
q_{4j}^{**}	0,04	0,22	0,74

Джерело: розраховано автором

Підставивши значення p_{ij} з табл. 5 у формули (1–3) і (4–6), отримуємо результати, що занесемо до табл. 6.

Далі будуємо матрицю згортки, що надає узагальнену оцінку за факторами, зміна яких може створити загрози економічній безпеці на рівні цілого комплексу та підприємств ПЕК. Робимо відповідні розрахунки за аналогією до вищенаведених, а отримані результати заносимо до табл. 7.

Наступним кроком є побудова матриць згортки ймовірності виникнення загроз економічній безпеці ПЕК. Робимо відповідні розрахунки за аналогією до вищенаведених, а отримані результати заносимо до табл. 8.

Таблиця 7

Ймовірність виникнення зовнішніх і внутрішніх загроз економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу

q_{ij}^*	q_{i1}^*	q_{i2}^*	q_{i3}^*
q_{1j}^*	0,0594	0,4674	0,4732
q_{2j}^*	0,0026	0,0866	0,9108

Джерело: розраховано автором

Таблиця 8

Ймовірність виникнення загроз економічній безпеці паливно-енергетичного комплексу

q_{ij}	q_{i1}	q_{i2}	q_{i3}
q_{1j}	0,00015	0,00759	0,99226

Джерело: розраховано автором

Отримані результати (табл. 8) використаємо у подальших обчисленнях загального рівня загроз економічній безпеці ПЕК.

Оцінимо загальний рівень загроз $R = \sum_{j=1}^3 jQ_j$ як середнє значення інтегральних оцінок реалізації зовнішніх і внутрішніх загроз q_{ij} :

$$R = 1q_{11} + 2q_{12} + 3q_{13}. \quad (7)$$

Підставивши значення q_{ij} (табл. 8) у формулу (7) отримуємо $R \approx 2,99$.

Висновки з проведеного дослідження.

Бачимо, що за вибраною для оцінки шкалою ситуація характеризується наявністю суттєвих загроз економічній безпеці ПЕК. Потрібно ще раз наголосити на тому, що дані для оцінювання збиралися протягом IV кварталу 2019 року. Зрозуміло, що основною подією цього часу, що визначила наявність загроз економічній безпеці ПЕК, стало підписання наприкінці 2019 року принципової угоди про продовження на найближчі роки транзиту російського газу територією України. Ще раніше аналогічна угода була підписана щодо нафти.

Запропонований методичний підхід принципово уможливорює отримання кількісної характеристики (інтегральний показник) загроз економічній безпеці ПЕК, що спирається на оцінювання вірогідності виникнення тих чи інших загроз, визначення ситуації на різних рівнях, що згруповані у зовнішні та внутрішні загрози, що загалом може бути використано для розроблення тактики й стратегії управління економічною безпекою ПЕК. Необхідно також відзначити, що вихідні фактори можуть змінюватися залежно від часу здійснення оцінювання. Можливе також застосування іншої шкали оцінки, наприклад п'ятибальної.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бусарев Д.В. Економічна безпека паливно-енергетичного комплексу: теоретичні засади забезпечення. *Наукові записки Української академії друкарства*. 2018. № 2. С. 159–168.

2. Бусарев Д.В. Паливно-енергетичний комплекс: пріоритетність забезпечення економічної безпеки. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2018. Вип. 6. С. 60–63.

3. Мельников О.В., Сеньківський В.М., Штангрет А.М., Ратушняк Ю.В. Державна підтримка видавничої справи: досвід, проблеми, перспективи. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 130 с.

4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Москва: Радио и связь, 1993. 315 с.

5. Халіна О.В., Штангрет А.М., Ратушняк Ю.В., Мельников О.В. Інтегральна оцінка втрат від реалізації загроз для економічної безпеки машинобудівного підприємства. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2015. № 9 (172). С. 91–95.

6. Халіна О.В., Штангрет А.М., Сухомлин Л.Є., Мельников О.В. Теоретико-методичні засади формування організаційного забезпечення управління економічною безпекою машинобудівного підприємства. Львів: Українська академія друкарства, 2016. 252 с.

7. Лаптев С.М., Алькема В.Г., Сідак В.М., Копитко М.І. Комплексне забезпечення економічної безпеки підприємств. Київ: Університет економіки та права «Крок», 2017. 508 с.

REFERENCES:

1. Busariev D.V. (2018), Ekonomichna bezpeka palyvno-enerhetychnoho kompleksu: teoretychni zasady zabezpechennia [Economic security of the fuel and energy complex: theoretical basis of supply]. *Naukovi zapysky [Ukrainskoi akademii drukarstva]*. 2018. No. 2, pp. 159–168.

2. Busariev D.V. (2018), Palyvno-enerhetychnyi kompleks: priorytetnist zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky [Fuel and energy complex: priority of ensuring economic security]. 2018. Vol. 6, pp. 27–29.

3. Melnykov O.V., Senkivskiy V.M., Shtanhret A.M., Ratushniak Yu.V. (2017), Derzhavna pidtrymka vydavnychoi spravy: dosvid, problemy, perspektyvy [Government support for publishing: experience, problems, prospects]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. (in Ukrainian)

4. Saati T. (1993), Prinjatие resheniy. Metod analiza ierarhij [Decision making. Method of hierarchy analysis]. Moskva: Radio i svjaz'. (in Russian)

5. Khalina O.V., Shtanhret A.M., Ratushniak Yu.V., Melnykov O.V. (2015), Intehralna otsinka vtrat vid realizatsii zahroz dlia ekonomichnoi bezpeky mashynobudivnoho pidpryiemstva [Integral estimation of losses from realization of threats to economic safety of machine-building enterprise]. *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini*. 2015. No. 9 (172), pp. 91–95.

6. Khalina O.V., Shtanhret A.M., Sukhomlyn L.Ye., Melnykov O.V. (2016), Teoretyko-metodychni zasady formuvannia orhanizatsiinoho zabezpechennia upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu mashynobudivnoho pidpryiemstva [Theoretical and methodological foundations of formation of organizational support of management of economic safety of machine-building enterprise]. Lviv: Ukr. akad. drukarstva. (in Ukrainian)

7. Laptiev S.M., Alkema V.H., Sidak V.M., Kopytko M.I. (2017), Kompleksne zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky pidpryiemstv [Comprehensive economic security of enterprises]. Kyiv: Un-t ekonom. ta prava "Krok". (in Ukrainian)