



УДК 656.7:658 (045)

А. М. Штангрет,
к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і аудиту у ВПК,
Українська академія друкарства

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ

Обґрунтовано суттєвий вплив зовнішнього середовища та можливі напрямки забезпечення економічної безпеки підприємств авіаційної галузі

Proved a significant environmental impact and possible ways of guaranteeing economic security of the aviation industry

Ключові слова: авіація, економічна безпека, загроза, модель.

Авіаційна галузь будучи складовою транспортного сектора відіграє важливу роль у процесі розвитку економіки будь-якої країни. Хоча кількість пасажирів та вантажів перевезених авіацією значно поступається залізничному чи автомобільному транспорту, але сучасний розвиток економіки пов'язаний саме із авіаційними перевезеннями. Авіація є втіленням продуктом науково-технічного прогресу, поступу науки, що дозволив людині опанувати та використовувати повітряний простір. Наявність та високий рівень авіаційної галузі виступає, в сучасних умовах, ключовим критерієм розвитку держави, визначає її місце у світовому співтоваристві.

Аналіз публікацій. Дослідженням поточного стану та ключових проблем розвитку підприємницьких структур авіаційного комплексу як одного з провідних секторів економіки України займаються такі науковці, як О. Андросова, В. Бадрак, Д. Бугайко, М. Висоцька, В. Горбулін, В. Загорулько, О. Ільєнко, Г. Кривов, І. Козлюк, Ю. Кулаєв, С. Петропавлівська, І. Садловська, С. Соколенко, С. Салига, В. Матвеев, В. Щелкунов та інші.

Мета статті полягає в обґрунтуванні ключових умов забезпечення економічної безпеки підприємств авіаційної галузі.

Виклад основного матеріалу. Попри те, що історія авіації в Україні нараховує не одне десятиліття, сучасний стан цієї пріоритетної, в умовах інноваційного розвитку світової економіки та зростання міжнародної конкуренції, галузі не можна вважати прийнятним. Підставою для таких тверджень є той факт, що згідно офіційних статичних даних [9] майже кожне друге підприємство є збитковим, а за останні п'ять років кінцевим фінансовим результатом для авіаційної галузі були збитки, розміри яких у 2008 році сягнули рівня 605,6 млн. грн. Окрім цього, загрозило швидко зменшується авіаційний парк, якщо ще у 2000 році, згідно даних Мінтрансв'язку, в Україні було 954 літаків та вертольотів, то у 2009-му – лише 381 [9].

Усі зазначені вище обставини спонукали до подальшого наукового пошуку з метою формування методологічних засад забезпечення економічної безпеки підприємств авіаційної галузі.

На підставі аналізування показників інтенсивності використання авіаційного транспорту виражену у кількості відправлених (перевезених) пасажирів й величиною пасажиропотоку та рівня добробуту населення, визначеного показником валового внутрішнього продукту у розрахунку на одну особу і дол. США із врахуванням показника купівельної спроможності (ПКЗ), було виявлено їх взаємозалежність, яка визначається лінійними функціями $y = 1,6196x - 5,3013$ та $y = 3,1195x - 10,687$ (рис. 1). Отримані результати дозволили стверджувати, що інтенсивність використання авіаційного транспорту а відтак і ефективність господарської діяльності авіаційних компаній та рівень їх економічної безпеки у найбільшій мірі визначається рівнем добробуту населення.

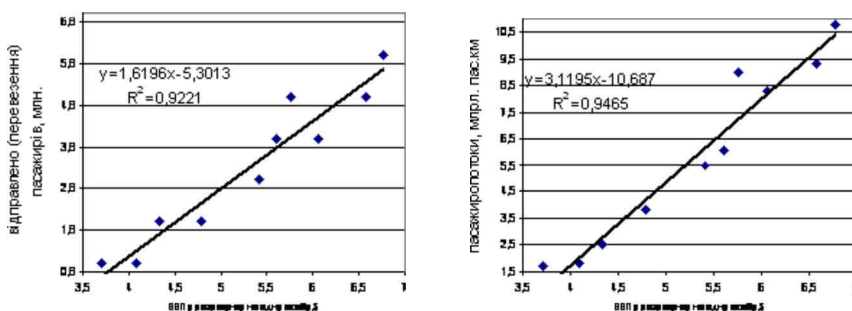


Рис. 1. Залежність між кількістю перевезених пасажирів (а), пасажироборотом (б) та ВВП у розрахунку на одну особу (дол. США за паритетом купівельної спроможності)

За результатами попередніх досліджень [1-2] були визначені найбільш вагомі фактори, які впливають на рівень економічної безпеки вітчизняних авіакомпаній у такій сукупності:

- платоспроможність населення (для математичного моделювання виражено показником ВВП на одну особу (ВВП));
- попит на послуги авіаційного транспорту, який можливо задовольнити через наявність в авіакомпанії достатньої кількості повітряних суден, які

забезпечують задоволення потреб пасажирів у безпеці та комфорті авіаперевезення, що в значній мірі залежить і від наявності коштів на капітальні інвестиції (ППТ);

- відповідність ціни квитка рівню безпеки та комфорту (ЧВТ);

- задоволення потреб пасажирів через експлуатацію нових зразків АТ, що вимагає розвитку вітчизняного авіабудування (ПВЛ).

Для наочності математичне позначення фактора доповнимо його мнемонічною назвою.

Таблиця 1.
Перелік факторів та їх математичне позначення

Математичне позначення	Назва фактора	Мнемонічна назва
Z_1	ВВП на одну особу	ВВП
Z_2	Попит на послуги авіаційного транспорту	ППТ
Z_3	Відповідність ціни квитка рівню безпеки та комфорту	ЧВТ
Z_4	Потреба у виробництві літаків	ПВЛ

Підмножину факторів Z_1 та можливі взаємозв'язки між ними подамо у вигляді орієнтованого графа (рис. 2), у вершинах якого розміщено елементи підмножини Z_1 , дуги з'єднують суміжні пари вершин (z_i, z_j) , для котрих визначено зв'язок. Він вказує на певну залежність одного фактора (початок стрілки) від іншого (кінець стрілки).

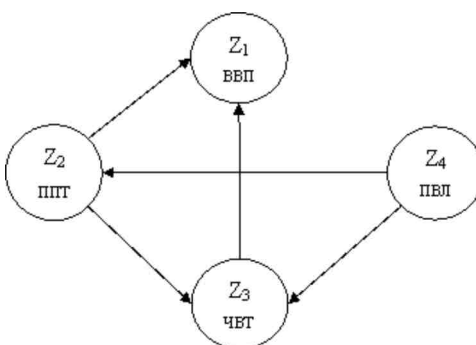


Рис. 2. Граф зв'язків між факторами впливу на безпеку авіакомпанії

На основі вищеподаного графа будемо бінарну матрицю залежності A для множини вершин Z_1 наступним чином [7]:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо критерій (вершина) } i \text{ залежить від критерію (вершини) } j, \\ 0, \text{ якщо критерій (вершина) } i \text{ не залежить від критерію (вершини) } j. \end{cases} \quad (1)$$

Для зручності матрицю A розмірності 10×10 елементів помістимо в таблицю, додавши до неї інформаційний рядок і стовпець з назвами факторів.

Таблиця 2. Бінарна матриця залежності

	1	2	3	4
	ВВП	ППТ	ЧВТ	ПВЛ
1	ВВП	0	0	0
2	ППТ	1	0	1
3	ЧВТ	1	0	0
4	ПВЛ	1	1	1

Використовуючи матрицю A , будемо матрицю досяжності таким чином. Формуємо бінарну матрицю $(I+A)$, де I — одинична матриця. У результаті матриця досяжності повинна задовольняти умову

$$(I+A)^{k-1} \leq (I+A)^k = (I+A)^{k+1} \quad (2)$$

Практично її побудова зводиться до заповнення таблиці, подібної до наведеної вище, бінарні елементи якої визначаються за таким правилом:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо з } i \text{ можна потрапити в } j \\ 0, \text{ в іншому випадку.} \end{cases} \quad (3)$$

Таблиця 3. Матриця досяжності

	1	2	3	4
	ВВП	ППТ	ЧВТ	ПВЛ
1	ВВП	1	0	0
2	ППТ	1	1	1

3	ЧВТ	1	0	1	0
4	ПВЛ	1	1	1	1

Вершина z_j досягається з вершини z_i , якщо в графі (див. рис. 2) існує шлях, який приводить з вершини z_i до вершини z_j . Така вершина називається досяжною. Позначимо підмножину подібних вершин через $S(z_i)$. Аналогічно вершина z_i є попередницею вершини z_j , якщо вона досягає її вершини. Нехай сукупність вершин-попередниць утворює підмножину $P(z_i)$.

Остаточню перетин підмножин вершин досяжних і вершин-попередниць, тобто підмножина

$$R(z_i) = S(z_i) \cap P(z_i), \quad (4)$$

вершини якої не досягаються з будь-якої з вершин множини Z_1 , що залишилися, визначає певний рівень ієрархії пріоритетності дії факторів, віднесених до цих вершин. Додатковою умовою при цьому є забезпечення рівності

$$P(z_i) = R(z_i) \quad (5)$$

Виконання сукупності вищезазначених дій дає перший рівень (найнижчий з точки зору важливості впливу на досліджуваний процес) ієрархії факторів. Для визначення його на підставі попередньої матриці будемо табл. 4.

Таблиця 4

i	$S(z_i)$	$P(z_i)$	$S(z_i) \cap P(z_i)$
1	1	1, 2, 3, 4	1
2	1, 2, 3	2, 4	2
3	1, 3	2, 3, 4	3
4	1, 2, 3, 4	4	4

Рівність (4) виконується для 4-го фактора — потреба у виробництві літаків (ПВЛ). Згідно з методом аналізу ієрархій [4], цей фактор належить до найнижчого рівня пріоритетності впливу на рівень економічної безпеки авіакомпаній. Далі з табл. 4 вилучаємо рядок 4, а в i -му стовпцях викреслюємо цифру 4. Одержимо табл. 5, яка є основою для обчислення другої ітерації знаходження номерів факторів, що визначають наступний рівень ієрархії.

Таблиця 5

i	$S(z_i)$	$P(z_i)$	$S(z_i) \cap P(z_i)$
1	1	1, 2, 3	1
2	1, 2, 3	2	2
3	1, 3	2, 3	3

У другій ітерації рівність (4) виконується для 2-го фактора – попит на послуги авіаційного транспорту (ППТ). Цей фактор визначає наступний рівень ієрархії. Відтак з табл. 5 видаляємо рядок 2, а в 2-му і 3-му стовпцях - цифру 2. Одержимо табл. 6.

Таблиця 6

i	$S(z_i)$	$P(z_i)$	$S(z_i) \cap P(z_i)$
1	1	1, 3	1
3	1, 3	3	3

У третій ітерації рівність (4) виконується для 3-го фактора – відповідність ціни квитка рівню безпеки та комфорту (ЧВТ). Цей фактор визначає наступний рівень ієрархії. Логічним є й те, що найвищий рівень ітерації посяде 1-ий фактор – ВВП у розрахунку на одну особу, що у повній мірі відповідає отриманим вище результатам.

Розташувавши фактори за визначеними рівнями, одержимо ієрархічно структуровану модель (рис. 3), що імітує пріоритетність їх впливу на економічну безпеку вітчизняної авіакомпанії.

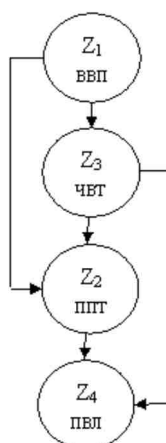


Рис. 3. Модель ієрархії факторів впливу на економічну безпеку авіакомпанії

На наступному етапі дослідження проведемо оптимізацію моделей ключових загроз.

Адекватність синтезованої моделі оцінюється на рівні загальних логічних суджень та оцінках експертів, тому вона не може вважатися остаточним рішенням. У зв'язку з цим важливим завданням є числове вираження міри впливу фактора нижчого рівня на зв'язаний з ним елемент вищого рівня, або встановлення ступеня переваги фактора. Така узгодженість називається числовою або кардинальною, вираженою за рівнем пріоритетності [5]. За цим способом можна дослідити не тільки наявність чи відсутність узгодженості при парних порівняннях значущості факторів, але й одержати числову оцінку міри адекватності зв'язків між факторами у вихідному графі та оптимізувати вагові характеристики факторів.

Для розв'язання цього завдання фактори z_1, \dots, z_n , упорядковані за рівнями ієрархії, ідентифікуємо числовими ваговими значеннями g_1, \dots, g_n їх ймовірного впливу економічну безпеку підприємств авіаційної галузі. Нехай a_{ij} — число, яке визначає перевагу фактора z_i відносно до фактора z_j . Оскільки фактори мають певне функціональне навантаження, можна стверджувати, що міра значущості фактора є функцією його ваги, тобто $M(z_i) = F(z_i, g_i)$.

Помістимо сукупність вагових значень факторів у матрицю A , тобто $A = (a_{ij})$. Ця матриця обернено-симетрична, що тотожно відношенню $a_{ij} = 1/a_{ji}$. Якщо остання рівність справедлива для всіх порівнянь, то матрицю A називають узгодженою. У завданнях, де ваги можна виміряти точно, для узгодженої матриці очевидним є наступне співвідношення:

$$a_{ij} = \frac{g_i}{g_j}; \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Відомо, що матричне рівняння $Ax = y$ є аналогом системи рівнянь

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = y_i; \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

яка з урахуванням відношення (5.1) може бути приведена до виразу

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} g_j = n g_i; \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

що відповідає скороченому векторному запису

$$Ag = ng \quad (9)$$

У виразі (9) g — власний вектор матриці A з власним значенням n .

Для досліджуваного завдання впливи між факторами визначаються суб'єктивно на основі експертних оцінок, тому величину a_{ij} не завжди можна обчислити точно, використовуючи рівняння (6). Виходом із ситуації може стати використання наступних тверджень теорії матриць [5].

Якщо числа $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ задовольняють рівняння $Ax = \lambda x$, тобто є власними значеннями матриці A , причому $a_{ij} = 1$ для всіх i , то

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = n \quad (10)$$

Рівність (10) з додатковим врахуванням (9) означає, що тільки одне значення власного вектора матриці A рівне n , всі решта — нулі; тобто у випадку узгодженості експертних оцінок максимальне власне значення матриці A дорівнюватиме n . Частка від ділення суми компонент власного вектора на кількість компонент (середнє арифметичне) визначить наближення до числа λ_{\max} , яке називається максимальним або головним власним значенням. Ця величина стає основною характеристикою, яка використовується для встановлення міри узгодженості експертних оцінок стосовно попарних порівнянь факторів у завданнях з лінгвістично невизначеними факторами, для розв'язання яких використовують теорію нечітких множин [10].

Стверджується також, що при незначній зміні елементів a_{ij} обернено-симетричної матриці A власне значення її вектора також зміниться несуттєво, тобто власне значення λ_{\max} буде близьким до n , а інші власні значення — незначно відрізнятимуться від нуля. Звідси випливає, що величина відхилення λ_{\max} від n може служити мірою узгодженості, або адекватності експертних оцінок стосовно ваг факторів залежно від рівня їх розміщення в ієрархічній моделі. Відхилення від узгодженості називається індексом узгодженості і виражається величиною

$$IU = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (11)$$

Незважаючи на висловлені вище застереження стосовно відсутності точних мір значущості заданих факторів, запропонуємо наступний спосіб вирішення проблеми [6-8].

З врахуванням моделі ієрархії факторів встановимо відносні числові значення їх ваг, починаючи з найнижчого рівня, якому надамо вагу 10 умовних одиниць. Припустимо також, що кожний наступний рівень на 10 одиниць більший від попереднього.

У результаті одержимо наступний числовий ряд ваг факторів: g_4 (ПВЛ)=10; g_2 (ППТ)=20; g_3 (ЧВТ)=30; g_1 (ВВП)=40.

Для визначення шкали пріоритетів будемо квадратну обернено-симетричну матрицю парних порівнянь [8], порядок якої визначається числом аналізованих факторів. Елементи матриці знаходимо із виразу (6), використовуючи вагові значення, отримані вище:

Таблиця 7. Квадратна обернено-симетрична матриця парних порівнянь

	g_1 (40)	g_2 (20)	g_3 (30)	g_4 (10)
g_1 (40)	1	6	3	6
g_2 (20)	1/6	1	1/4	1/3

g_3 (30)	1/3	4	1	5
g_4 (10)	1/6	3	1/5	1

З метою відображення виключно результатів дослідження, окремі проміжні розрахунки нами опущені. За результатами проведених обчислень наближене значення для $\lambda_{max} = 4,27$.

Оцінка одержаного рішення визначається індексом узгодженості, який вираховується за формулою (10). У нашому випадку $IU=0,09$, а $WI=0,9$.

Додатково результати оцінюють відношенням узгодженості, величину якої отримують із виразу: $WU=IU/WI$. Оскільки $IU=0,09$, то, відповідно, $WU=0,1$. Результати парних порівнянь можна вважати задовільними, якщо $WU \leq 0,1$. Отже, маємо достатній рівень збіжності процесу та належну узгодженість експертних суджень стосовно вагових значень факторів, відображених у матриці парних порівнянь.

За компонентами нормалізованого вектора синтезовано оптимізовану модель ієрархії факторів порівняння графічних впливу на економічну безпеку авіакомпаній (рис. 4).

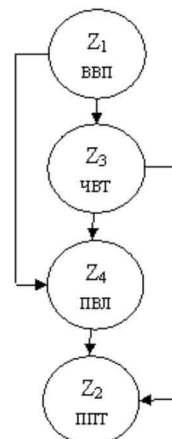


Рис. 4. Оптимізована модель ієрархії факторів впливу на економічну безпеку авіакомпаній

Доцільно звернути увагу на відмінності між рис. 3 та рис. 4, зокрема щодо зміни рівня ієрархії для 4-го та 2-го факторів.

На наступному етапі дослідження визначимо можливість забезпечення економічної безпеки вітчизняних підприємств авіаційної галузі шляхом використання методу матриці попарних порівнянь за перевагою варіантів [5]. З цією метою складемо таблицю оцінювання альтернатив за визначеними вище факторами (табл. 8).

Компоненти нормалізованого головного власного вектора матриці попарних порівнянь (табл. 8) визначають уточнені ваги факторів :

$$s_1 = 0,56; \quad s_2 = 0,06; \quad s_3 = 0,28; \quad s_4 = 0,1.$$

Таблиця 8. Оцінювання альтернатив за факторами множини Парето

Назва факторів	Ваги факторів	Оцінювання альтернатив за факторами		
		А	В	С
ВВП на одну особу	0,56	33	33	34
Попит на послуги авіаційного транспорту	0,06	20	40	40
Відповідність ціни квитка рівню безпеки та комфорту	0,28	40	40	20
Потреба у виробництві літаків	0,1	30	30	40

Додаткового пояснення вимагає формування альтернативних варіантів. Оскільки вага 1-ого фактора є максимальною - 0,56, то логічно, що в подальших розрахунках саме він буде мати найбільший вплив на економічну безпеку авіакомпаній, що було неодноразово підтверджено. Попри це, на нашу думку, не є доцільним обмежуватися лише визначенням цього пріоритетного фактора, а, з метою забезпечення економічної безпеки вітчизняних авіапідприємств, необхідно здійснити пошук інших шляхів. З цією метою в альтернативних варіантах частка 1-ого фактора є майже рівною, тобто ми нівелюємо його пріоритетний вплив.

Для знаходження значення функції корисності U_{ij} складемо матриці попарних порівнянь за перевагою варіантів А, В, С стосовно варіантів табл. 8. Узгодженість результатів здійснимо за векторами пріоритетів λ_{max} , індексом узгодженості IU та відношенням узгодженості WU. Одержимо наступні результати.

Таблиця 9

ВВП	А	В	С
А	1	1	1/2
В	1	1	1
С	2	1	1

$$\lambda_{max} = 3,05; \quad IU = 0,03; \quad WU = 0,05.$$

Корисність альтернатив за фактором ВВП:

$$u_{11} = 0,26; \quad u_{12} = 0,33; \quad u_{13} = 0,41.$$

Таблиця 10

ППТ	A	B	C
A	1	1/2	1/2
B	2	1	1
C	2	1	1

$$\lambda_{\max} = 3; IU = 0; WU = 0.$$

Корисність альтернатив за фактором ППТ:

$$u_{21} = 0,2; \quad u_{22} = 0,4 \quad u_{23} = 0,4.$$

Таблиця 11

ЧВТ	A	B	C
A	1	1	2
B	1	1	2
C	1/2	1/2	1

$$\lambda_{\max} = 3; IU = 0; WU = 0.$$

Корисність альтернатив за фактором ППТ:

$$u_{31} = 0,4; \quad u_{32} = 0,4 \quad u_{33} = 0,2.$$

Таблиця 12

ПВА	A	B	C
A	1	1	1/2
B	1	1	1/2
C	2	2	1

$$\lambda_{\max} = 3; IU = 0; WU = 0.$$

Корисність альтернатив за фактором ППТ:

$$u_{41} = 0,25; \quad u_{42} = 0,25 \quad u_{43} = 0,5.$$

Проведені обчислення виконані коректно, оскільки значення вектора пріоритетів λ_{\max} , індексу узгодженості IU та відношення узгодженості WU для кожної з матриць знаходяться в межах норми.

Згідно методу багатокритеріальної оцінки альтернатив [3] маємо: u_{ij} - корисність j -ї альтернативи ($j = 1, 2, 3$) за i -м фактором ($i = 1, \dots, 4$); U_j - багатокритеріальна оцінка корисності j -ї альтернативи, причому

$$U_j = \sum_{i=1}^4 s_i u_{ij}, \quad j = 1, 2, 3, \quad (12)$$

де u_{ij} - корисність j -ї альтернативи за i -м фактором.

У відповідності до цього маємо такі варіанти для обчислення значень функції корисності альтернатив:

$$U_1 = s_1 \cdot u_{11} + s_2 \cdot u_{21} + s_3 \cdot u_{31} + s_4 \cdot u_{41}$$

$$U_2 = s_1 \cdot u_{12} + s_2 \cdot u_{22} + s_3 \cdot u_{32} + s_4 \cdot u_{42}$$

$$U_3 = s_1 \cdot u_{13} + s_2 \cdot u_{23} + s_3 \cdot u_{33} + s_4 \cdot u_{43}$$

Підставивши у вирази отримані вище значення, дістанемо:

$$U_1 = 0,56 \cdot 0,26 + 0,06 \cdot 0,2 + 0,28 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 0,25 = 0,295$$

$$U_2 = 0,56 \cdot 0,33 + 0,06 \cdot 0,4 + 0,28 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 0,25 = 0,346$$

$$U_3 = 0,56 \cdot 0,41 + 0,06 \cdot 0,4 + 0,28 \cdot 0,2 + 0,1 \cdot 0,5 = 0,36$$

Згідно із використаним методом [3] для забезпечення економічної безпеки вітчизняних авіакомпаній доцільно використати альтернативу U_3 , для якої значення функції корисності максимальне. У цьому випадку, як слідує із попередніх досліджень та табл. 8, для забезпечення економічної безпеки підприємств авіаційної галузі, окрім збільшення ВВП у розрахунку на одну особу, пріоритетним є розвиток авіабудування. Якщо взяти до уваги, що перший показник є загальноекономічний і його зростання потребує не тільки тривалого часу, але суттєвих трансформаційних процесів в економіці, то другий – потребує, відносно, менше затрат, а у контексті розвитку економіки знань є логічним.

Висновки. У відповідності до висловлених міркувань та результатів аналітичних досліджень, доцільно ще раз підкреслити, що сьогодні більшість вітчизняних авіакомпаній не здатні забезпечити прийнятний рівень своєї економічної безпеки як під впливом визначених вище загроз, так і в наслідок низького рівня добробуту населення. Водночас, доцільно наголосити і на тому, що проблема забезпечення економічної безпеки окремої авіакомпанії є неможливим в наслідок домінуючого впливу зовнішнього середовища і потребує комплексного підходу на державному рівні. Підприємства зазначеного є і те, що економічна безпека підприємства авіаційної галузі тісно пов'язана із національною безпекою, а в умовах посилення глобалізаційних процесів виступає не лише передумовою формування в Україні економіки знань, але, фактично, є визначальним чинником для подальшого розвитку нашої країни та її місця у світовому співтоваристві.

Література:

1. Ареф'єва О. В. Розвиток підприємств авіаційної галузі в контексті економіки знань : моногр. / О. В. Ареф'єва, А. М. Штангрет. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2011. — 243с.
2. Ареф'єва О. В. Сучасний стан та ключові загрози для розвитку підприємств авіаційної галузі в Україні [Електронний ресурс] / О. В. Ареф'єва, А. М. Штангрет // Проблеми системного підходу в економіці. – 2011. – №1. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/PSPE/2011_1/index.html
3. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Частина 3 : Ухвалення рішення і теорія ігор : підручн. / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. – Львів: ВУ ЛНУ ім. І. Франка, 2009.

— 278 с.

4. *Лямец В. И.* Системный анализ : вступительный курс / В. И. Лямец, А. Д. Тевяшев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Х. : ХНУРЕ, 2004. — 448 с.
5. *Саати Т.* Принятие решений (Метод анализа иерархий) : пер. с англ. / Т. Саати. — М. : Радио и связь, 1993. — 278 с.
6. *Сеньківський В. М.* Автоматизоване проектування книжкових видань : моногр. / В. М. Сеньківський, Р. О. Козак. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2008. — 200 с.
7. *Сеньківський В. М.* Модель ієрархії критеріїв якості книжкових видань / В. М. Сеньківський // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства).— 2007. — Вип. 11. — С. 73–80.
8. *Сеньківський В. М.* Оптимізація моделей ключових загроз на шляху до економіки знань в Україні / В. М. Сеньківський, А. М. Штангрет, О. В. Мельников // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). — 2011. — Вип. 3(36). — С. 34-40.
9. *Статистичний щорічник України за 2009 рік* / за ред. О. Г. Оса-уленка // Держкомстат України. — К. : Техніка, 2010. — 566 с.
10. *Сявавко М. С.* Інформаційна система «Нечіткий експерт» / М. С. Сявавко. — Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. — 320 с.

Стаття надійшла до редакції 17.05.2011 р.



ТОВ "ДКС Центр"