

8. Fleming, Q. W. Earned value Project Management [Text] / Q. W. Fleming, J. M. Hoppelman. — N.Y.: Project Management Institute, 1996. — 141 p.
9. Шапиро, В. Д. Управление проектами [Текст] / В. Д. Шапиро, И. И. Мазур, Н. Г. Ольдерогге. — СПб.: ДваТрИ, 1996. — 664 с.
10. Ramingwong, S. The Paradoxical Relationships of Risks and Benefits in Offshore Outsourcing of Software Projects [Text] / S. Ramingwong, L. Ramingwong // The Open Software Engineering Journal. — 2009. — Vol. 3, № 1. — P. 35–38. doi:10.2174/1874107x00903010035
11. Schmidt, R. Identifying software project risks: An international Delphi study [Text] / R. Schmidt, K. Lyytinen, M. Keil, P. Cule // Journal of Management Information Systems. — 2001. — № 7(4). — P. 5–36.
12. Aron, R. Just right outsourcing: understanding and managing risk [Text] / R. Aron, E. K. Clemons, S. Reddi // Journal of Management Information Systems. — 2005. — № 22(2). — P. 37–52.

#### УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СЕРІЙНИХ ПРОЕКТІВ В ОПЕРАЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Показано, що для боротьби із трансформацією серійної проектної діяльності в операційну, крім заходів щодо уповільнення швидкості цього процесу, можуть бути використані ризики: як «природні», що відбуваються випадково, так і «штучні», викликані цілеспрямованими діями менеджменту проекту. Створена система підтримки прийняття проектних рішень при управлінні програмами, що складаються із серійних проектів, заснована на балансі ризиків. Експериментально підтверджена її техніко-економічна доцільність.

**Ключові слова:** серійна програма, відновлення проектної діяльності, керування ризиками, природні та штучні ризики.

*Савельєва Оксана Степанівна, доктор технічних наук, доцент, кафедра нафтогазового та хімічного машинобудування, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: okssave@gmail.com.*

*Становська Іраїда Іванівна, кандидат технічних наук, кафедра вищої математики та моделювання систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: iraidasweet07@rambler.ru.*

*Щедров Ігорь Николаевич, старший преподаватель, кафедра радиотехнічних систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: shchedrov@gmail.com.*

*Савельєва Оксана Степанівна, доктор технічних наук, доцент, кафедра нафтогазового та хімічного машинобудування, Одеський національний політехнічний університет, Україна.*

*Становська Іраїда Іванівна, кандидат технічних наук, кафедра вищої математики та моделювання систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна.*

*Щедров Ігорь Николаевич, старший викладач, кафедра радіотехнічних систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна.*

*Saveleva Oksana, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: okssave@gmail.com.*

*Stanovska Iraida, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: iraidasweet07@rambler.ru.*

*Schedrov Igor, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: shchedrov@gmail.com*

УДК 656.7.086 (45)

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.41440

**Шмельова Т. Ф.,  
Сікірда Ю. В.,  
Ассаул О. Ю.**

## ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА МЕНЕДЖМЕНТУ АВІАПІДПРИЄМСТВА НА БЕЗПЕКУ АВІАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*В результаті проведення системного аналізу середовища менеджменту авіапідприємства класифіковано та формалізовано різноманітні фактори, що впливають на авіаційну діяльність. За допомогою теоретико-множинного методу системно узагальнено неоднорідні фактори внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства. Методом експертних оцінок визначено ступінь впливу факторів середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності.*

**Ключові слова:** фактори ризику, середовище менеджменту, декомпозиція, аналіз ієрархій, експертні оцінки.

### 1. Вступ

Авіація вважається першою «ультрабезпечною» соціотехнічною системою в історії транспорту, тобто, системою, в якій кількість катастрофічних відмов у сфері безпеки польотів складає менше однієї на мільйон виробничих циклів [1]. За оцінками, існує більша ймовірність загинути від удару блискавки (один випадок на 10,5 млн.), ніж розбитися в авіакатастрофі в США та Європі (один випадок на 29 млн.). І це незважаючи на те, що за 2014 рік загальна кількість пасажирів підвищилась до 3,3 млрд. осіб порівняно з 106 млн. пасажирів у 1960 році [2].

Зараз спостерігається менша кількість авіаційних подій зі смертельним результатом або випадків конструктивної загибелі повітряного корабля (ПК) [3]. За 2014 рік Мережа безпеки авіації [4] зареєструвала в цілому 21 катастрофу, в результаті чого 990 людей загинуло. Це робить 2014 рік найбезпечнішим роком за кількістю смертельних випадків і 24 самим безпечним роком в історії авіації за кількістю жертв. Враховуючи, що у 2014 році було виконано близько 33 млн. польотів, одна катастрофа пасажирського ПК приходить на 4,125 млн. польотів.

Рівень безпеки польотів значно покращився за рахунок удосконалення технологій, навігаційних систем,

двигунів, а також впровадження конструкцій, які безпечно руйнуються, та електродистанційної системи управління. Стандарти навчання екіпажу та управління безпекою теж стали помітно вище. Такі інновації, як системи електронних комунікацій, що дозволяють пілотам і диспетчерам спілкуватися один з одним за допомогою текстових повідомлень, сприяють подальшому підвищенню безпеки авіації [2].

Але кожен день авіаційна галузь стикається з безліччю ризиків, які потенційно можуть поставити під загрозу успіх операційної діяльності, якщо ними адекватно не управляти. В табл. 1 представлено результати авторитетного щорічного дослідження глобального ризику Allianz Risk Barometer 2014 [2].

Таблиця 1

Ключові ризики авіаційної індустрії

№ з/п	Вид ризику	Частка, %
1	Тероризм	5
2	Забруднення навколишнього середовища	5
3	Вибухонебезпека	5
4	Кібер-атаки	5
5	Технологічні інновації	7
6	Підвищення цін на сировину	7
7	Політичні/соціальні кризи	8
8	Стихійні лиха	9
9	Зміни в законодавстві та регулюванні	9
10	Стагнація на ринку авіаційних послуг	12
11	Посилення конкуренції	14
12	Перериви в наданні авіаційних послуг, збої у ланцюжках постачань	14
Всього		100

Наведені в табл. 1 дані свідчать, що на даний час авіаційних фахівців найбільше турбують перериви в наданні авіаційних послуг (через пошкодження техніки, недоліки в технології та організації авіаційної діяльності, негативний вплив людського фактору тощо) та збої у ланцюжках постачань. Посилення конкуренції та стагнація на ринку авіаційних послуг, зміни в законодавстві, що регулює авіаційну діяльність, політичні та соціальні кризи, підвищення цін на сировину (нафту), технологічні інновації також мають високий рейтинг у цьому переліку ризиків.

Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO) постійно розробляє та удосконалює більш проактивні, засновані на оцінці ризиків методи, спрямовані на подальше зменшення кількості авіаційних подій у світі, а також призиває авіаційні співтовариства визнати важливість дотримання єдиного глобального підходу для підвищення і моніторингу безпеки [3]. Сучасний підхід, заснований на характеристиках (performance-based approach – PBA) [5], припускає, що задачі повинні відповідати широко відомому в західному менеджменті критерію SMART, що представляє собою аббревіатуру з п'яти англійських слів: specific (конкретний), measurable (вимірний), achievable (досяжний), relevant (порівнянний) і timebound (визначений у часі).

Такий рівень точності визначення задач може бути досягнутий тільки шляхом послідовного і структурованого опису неоднорідних компонентів авіаційної галузі, призначених для створення умов та використання повітряного простору людиною за допомогою ПК [6].

Тому актуальним є дослідження комплексного впливу неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіаційного підприємства на безпеку авіаційної діяльності та виявлення серед них факторів ризику.

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

В даний час у світовій авіаційній практиці складається новий підхід до забезпечення безпеки. Замість звичного для нас терміну «система управління безпекою польотів», ICAO вводить інше визначення – «система менеджменту безпеки авіаційної діяльності» [7]. Дане формулювання має на увазі зв'язування в одне ціле, у єдину систему різних об'єктів і суб'єктів авіаційної діяльності. До суб'єктів авіаційної діяльності відносяться [6] розробники і виробники авіаційної техніки, авіакомпанії-експлуатанти, аеропорти, організації, що здійснюють технічне обслуговування і ремонт ПК, а також наземне обслуговування. У цей же ряд входять органи обслуговування повітряного руху, авіаційні навчальні заклади, науково-дослідні та проєктні авіаційні організації, авіаційна влада. Кожний з суб'єктів авіаційної діяльності використовує для забезпечення виробничих процесів та діяльності цивільної авіації відповідні об'єкти [6]: ПК, їх компоненти та обладнання, виробниче обладнання, авіаційну наземну техніку, аеродромне і трасове обладнання (радіо- та електротехнічні засоби), інженерно-технічні споруди, інше рухоме та нерухоме майно тощо. Об'єднати названі елементи авіаційної галузі є досить складною задачею.

Безпека є динамічною характеристикою авіаційної галузі, за допомогою якої фактори ризику для безпеки авіаційної діяльності повинні неухильно знижуватися. Поки фактори ризику знаходяться під розумним контролем, такою відкритою і динамічною системою, якою є цивільна авіація, можна управляти, забезпечуючи необхідний баланс між виконанням польотів сучасними ПК і вимогою захисту пасажирів і майна [7].

Побудова ефективної системи менеджменту безпеки авіаційної діяльності потребує комплексного дослідження середовища, в якому функціонують авіаційні підприємства, та виявлення потенційних факторів ризику. Але у документах ICAO на даний час відсутня чітка номенклатура факторів ризику, кількісні показники та методи визначення ступеня впливу факторів ризику на безпеку авіаційної діяльності [7].

Узагальнена структура середовища менеджменту підприємства розглянута у працях таких видатних науковців у галузі менеджменту, як М. Мескона, М. Альберта та Ф. Хедоурі [8]. Багато досліджень пов'язано з визначенням впливу факторів середовища менеджменту авіаційного підприємства на ефективність його комерційної діяльності [9]. Оцінювання ступеня впливу факторів середовища менеджменту авіаційного підприємства на ефективність функціонування системи менеджменту безпеки авіаційної діяльності є перспективною задачею.

### 3. Об'єкт, ціль та задачі дослідження

Проведені дослідження ставили за *мету* дослідити комплексний вплив неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні *задачі*:

- провести декомпозицію внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства;
- узагальнити неоднорідні фактори внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства за допомогою теоретико-множинного підходу;
- оцінити вплив факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності методом експертних оцінок.

*Об'єктом дослідження* є підприємства авіаційної галузі, предметом — фактори внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємств, які впливають на безпеку авіаційної діяльності.

### 4. Методи дослідження впливу факторів середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності

**4.1. Системний аналіз середовища менеджменту авіапідприємства.** Авіапідприємство перебуває під постійним тиском окремих ланок зовнішнього та внутрішнього середовища, яке представляє собою сукупність певних обставин і факторів у середині і навколо нього, що впливають на прийняття рішень (рис. 1) [7, 8].

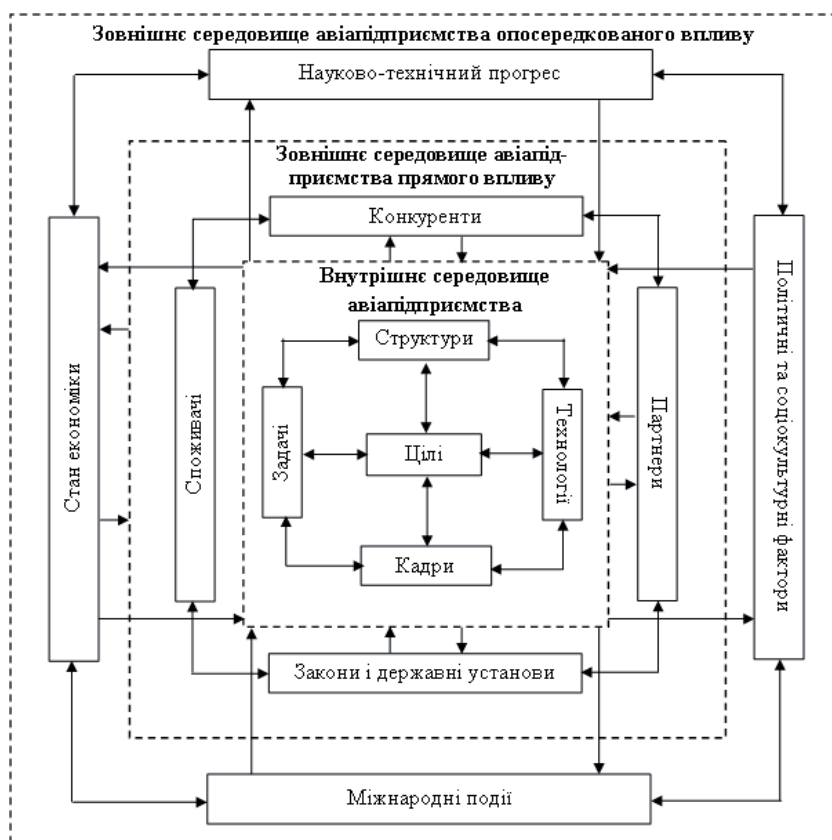


Рис. 1. Середовище менеджменту авіапідприємства

Внутрішнє середовище менеджменту авіапідприємства представляє собою сукупність компонентів, пов'язаних між собою за допомогою певних структур у його межах. Основними змінними внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства є цілі, задачі, структури, технології та кадри авіапідприємства. Внутрішні змінні звичайно називають соціотехнічними підсистемами, тому що вони мають соціальний компонент (людей) і технічний компонент (інші внутрішні змінні).

Зовнішнє середовище менеджменту авіапідприємства — це сукупність елементів, які не входять до складу авіапідприємства, але здійснюють певний вплив на нього. Основними характеристиками зовнішнього середовища авіапідприємства є взаємозв'язок його факторів, складність, рухливість та невизначеність. Зовнішнє середовище менеджменту авіапідприємства розділяється на два види:

- зовнішнє середовище менеджменту авіапідприємства прямого впливу, яке включає в себе елементи, що безпосередньо впливають на операції авіапідприємства та відчувають на собі прямий вплив його операцій: споживачі авіаційних, аеронавігаційних, аеропортових послуг та послуг з наземного або технічного обслуговування, конкуренти, партнери, закони і державні установи;

- зовнішнє середовище менеджменту авіапідприємства опосередкованого впливу, які можуть не здійснювати негайний вплив на операції авіапідприємства, але з часом будуть відображатись на них: стан економіки, науково-технічний прогрес, політичні та соціокультурні фактори, міжнародні події.

Для проведення системного аналізу середовища менеджменту авіапідприємства виконана декомпозиція факторів, що впливають на безпеку авіаційної діяльності (рис. 2).

На рис. 3 наведено приклад побудови ієрархічної композиції пріоритетів факторів середовища менеджменту авіапідприємства методом аналізу ієрархій [10] на основі змісту та формального опису параметрів фактору внутрішнього середовища «Технології» (табл. 2).

Будь-яке авіапідприємство знаходиться в середовищі і функціонує в тому випадку, коли середовище дає йому таку можливість. Для визначення рівня безпеки потрібно мати уявлення як про внутрішнє, так і про зовнішнє середовище авіапідприємства, їх потенціали і тенденції розвитку, а також знати місце авіапідприємства в середовищі. Системні дослідження внутрішнього і зовнішнього середовища авіапідприємства, кількісне оцінювання, агрегування, вибір принципів згортки, нормалізації і пріоритетів відповідних показників авіапідприємства ведуть до рішення багатокритеріальної задачі оптимізації менеджменту авіапідприємства, що дає змогу зменшити негативний вплив факторів ризику на безпеку авіаційної діяльності, а також збільшити можливість з підвищення рівня безпеки.

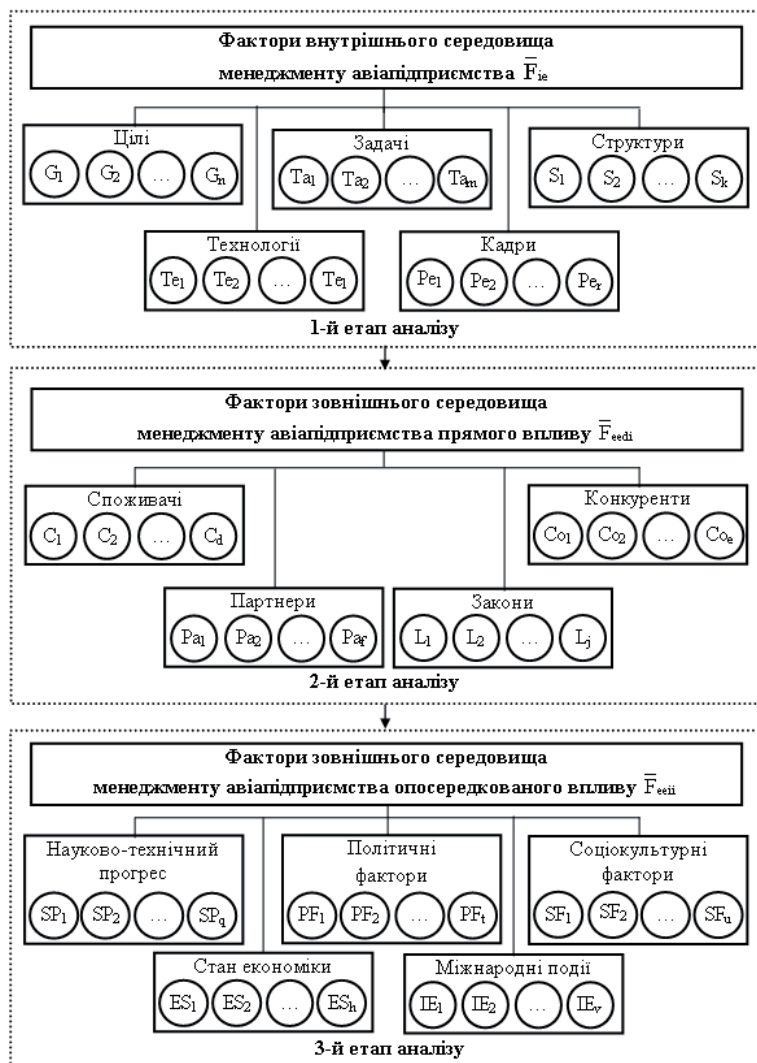


Рис. 2. Декомпозиція факторів середовища менеджменту авіапідприємства

Таблиця 2

Зміст та формальний опис параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології»

№ з/п	Параметри	Кодування
1	Льотно-технічні характеристики ПК	$Te_1$
2	Рівень фізичного зношування (РФЗ) ПК	$Te_2$
3	РФЗ спецтехніки	$Te_3$
4	РФЗ будівель та споруджень	$Te_4$
5	Технологічні операції (ТО) з розробки авіапасажирських послуг	$Te_5$
6	ТО з реалізації авіапасажирських послуг	$Te_6$
7	ТО з наземного обслуговування	$Te_7$
8	ТО з технічного обслуговування	$Te_8$
9	ТО з аеропортового обслуговування	$Te_9$
10	ТО з аеронавігаційного обслуговування	$Te_{10}$

**4.2. Теоретико-множинний метод узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства.** Запропоновано теоретико-множинний метод узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства [11], що дозволяє врахувати структурну ієрархічність, різноманітність, динамічну нестабільність факторів та визначити умови для їх оцінювання (1):

$$\bar{F} = \bar{F}_{ie} \cup \bar{F}_{eedi} \cup \bar{F}_{eeii}, \quad (1)$$

де  $\bar{F}_{ie} = \{G, Ta, S, Te, Pe\}$  – множина факторів внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства (цілі  $G$ , задачі  $Ta$ , структури  $S$ , технології  $Te$ , кадри  $Pe$ );  $\bar{F}_{eedi} = \{C, Co, Pa, L\}$  – множина факторів зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства прямого впливу (споживачі  $C$ , конкуренти  $Co$ , партнери  $Pa$ , закони  $L$ );  $\bar{F}_{eeii} = \{ES, SP, PF, SF, IE\}$  – множина факторів зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства опосередкованого впливу (стан економіки  $ES$ , науково-технічний прогрес  $SP$ , політичні фактори  $PF$ , соціокультурні фактори  $SF$ , міжнародні події  $IE$ ).

На рис. 4 представлено графічну інтерпретацію методу узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища

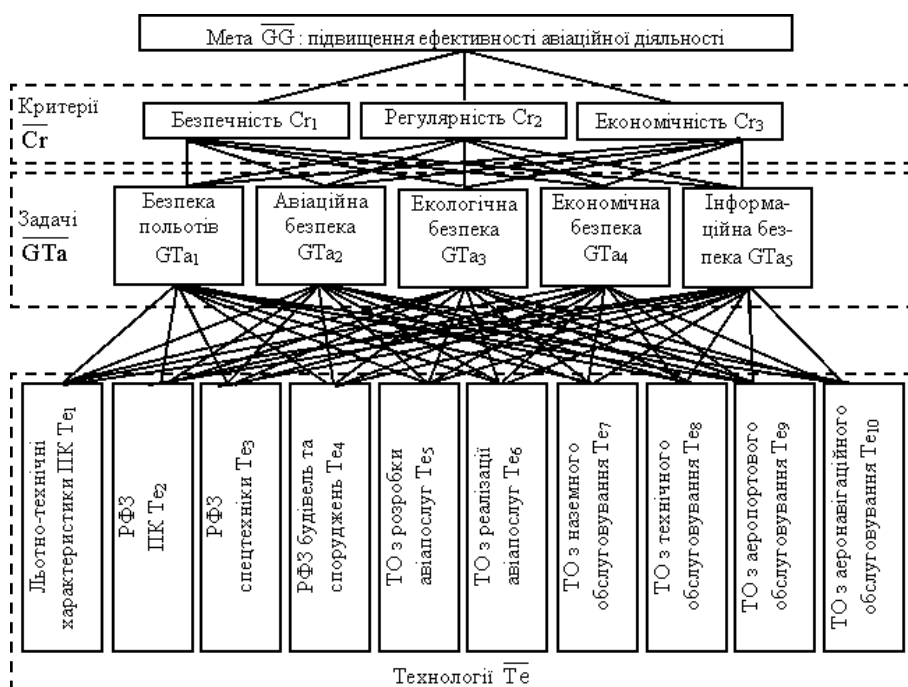


Рис. 3. Приклад побудови ієрархічної композиції пріоритетів факторів середовища менеджменту авіапідприємства



менеджменту авіапідприємства за допомогою теоретико-множинного підходу.

— обчислено середньоквадратичне відхилення  $\sigma_i$  (4):

$$\sigma_i = \sqrt{D_i}; \tag{4}$$

— обчислено коефіцієнт варіації  $v_i$  (5):

$$v_i = \frac{\sigma_i}{R_{gri}} \cdot 100\%. \tag{5}$$

Значення варіації  $v_i \leq 33\%$  підтвердило узгодженість думки експертів за всіма факторами.

3. Порівняно середню думку групи експертів  $R_{gri}$  та кожного експерта в групі  $R_i$  за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена  $r_s$  (6):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}, \tag{6}$$

де  $x_i$  — ранги групи експертів;  $y_i$  — ранги  $i$ -го експерта.

Перевірено статистичну значущість коефіцієнту Спірмена за допомогою  $t$ -статистики за довірчої ймовірності  $P = 0,95$ , рівнем значущості  $\alpha = 5\%$  і числом ступенів свободи  $\nu = n - 2$  за таблицями Ст'юдента.

Значення критичної точки обчислено за формулою (7):

$$T_{cr} = t_{cr} \sqrt{\frac{1 - r_s^2}{n - 2}}. \tag{7}$$

Визначено, що  $r_s > T_{cr}$ , тому ранговий зв'язок є значущим, що підтверджує узгодженість думок експертів.

4. Визначено узгодженість думок експертів за допомогою коефіцієнту конкордації Кендала  $W$  (8):

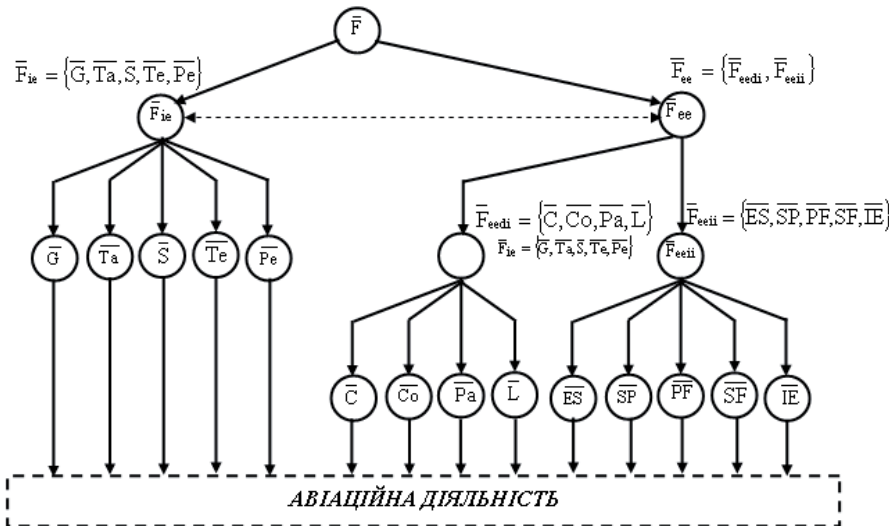
$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - mT_j}, \tag{8}$$

де  $S = \sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{j=1}^m x_{ij} - a_{ij} \right\}^2$  — сума квадратів різниць (відхи-

лень);  $x_{ij}$  — сума рангів в  $i$ -му стовбці;  $a_{ij} = \frac{1}{2} m(n+1)$  — середнє значення для сумарних рангів  $j$ -го ряду;

$T_j = \frac{1}{12} \sum_{T_j} (t_j^3 - t_j)$  — кількість повторень кожного рангу  $j$ -м експертом;  $t_j$  — число однакових рангів в  $j$ -му ряду.

Так як розрахований коефіцієнт конкордації  $W_c$  більше за табличний  $W_t$ , то підтверджується гіпотеза про узгодженість думок експертів.



**Рис. 4.** Графічна інтерпретація методу узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства:  $\bar{F}_{ie}$  — множина факторів внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства;  $\bar{F}_{ee}$  — множина факторів зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства;  $\bar{F}_{ee di}$  — множина факторів зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства прямого впливу;  $\bar{F}_{ee ii}$  — множина факторів зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства опосередкованого впливу;  $\bar{G}$  — цілі;  $\bar{T}_a$  — задачі;  $\bar{S}$  — структури;  $\bar{T}_e$  — технології;  $\bar{P}_e$  — кадри;  $\bar{C}$  — споживачі;  $\bar{C}_o$  — конкуренти;  $\bar{P}_a$  — партнери;  $\bar{L}$  — закони;  $\bar{E}S$  — стан економіки;  $\bar{S}P$  — науково-технічний прогрес;  $\bar{P}F$  — політичні фактори;  $\bar{S}F$  — соціокультурні фактори;  $\bar{I}E$  — міжнародні події

**4.3. Експертний метод оцінювання впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на авіаційну діяльність.** За допомогою експертного оцінювання отримані показники ступеню впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності [12].

Респонденти з числа авіафахівців (27 чоловік) різних вікових категорій, з різним професійним досвідом заповнили запропоновані анкети та визначили індивідуальні переваги щодо впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності. Оброблення отриманих даних проводилось за наступною методикою:

1. Складено матрицю групових переваг та визначено думку групи експертів за кожним фактором (2):

$$R_{gri} = \frac{\sum_{j=1}^m R_{ij}}{m}, \tag{2}$$

де  $R_{ij}$  — ранг  $j$ -го експерта за  $i$ -м фактором ( $i = \overline{1, m}$ ;  $j = \overline{1, n}$ );  $m$  — кількість експертів.

2. Для визначення узгодженості думки групи експертів:

— обчислено дисперсію для кожного фактору  $D_i$  (3):

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^m (R_{gri} - R_{ij})^2}{m - 1}; \tag{3}$$

5. Визначено вагові коефіцієнти впливу факторів  $w_i$  за допомогою методу ранжування (9):

$$w_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^n C_i}, \quad (9)$$

де  $C_i = 1 - \frac{R'_{gri} - 1}{n}$  — проміжна оцінка;  $R'_{gri}$  — ранг групи за  $i$ -м джерелом.

Розрахунки виконано за допомогою табличного процесора MS Excel. Вагові коефіцієнти впливу параметрів фактору внутрішнього середовища «Технології» представлено на рис. 5 (табл. 3). Отримані результати можна представити у вигляді системи переваг (10):

$$Te_1 > (Te_2, Te_5) > (Te_3, Te_6, Te_7, Te_8, Te_{10}) > (Te_4, Te_9). \quad (10)$$

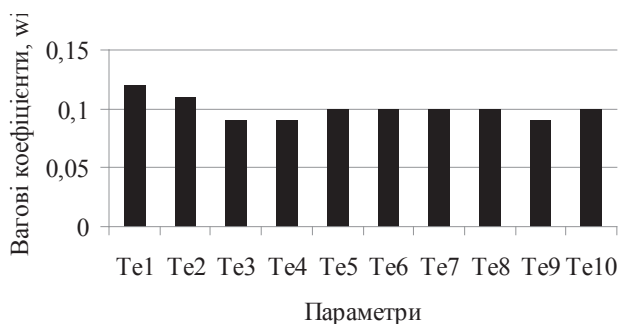


Рис. 5. Оцінки значущості параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології»

Визначено, що найбільший вплив з параметрів одного з факторів внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» на безпеку авіаційної діяльності мають льотно-технічні характеристики ПК, найменший — рівень фізичного зношування спецтехніки, будівель та споруджень, а також технологічні операції з аеропортового обслуговування.

## 5. Результати оцінювання впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на авіаційну діяльність

Виконано порівняння складових згортки критеріїв: експертного оцінювання (максимальні/мінімальні межі критеріїв) і оцінювання експертизою з урахуванням пріоритетів критеріїв (вагові коефіцієнти впливу параметрів фактору «Технології») (табл. 3, рис. 5).

Згортку багатоцільового показника значущості параметрів факторів середовища менеджменту авіапідприємства в скалярний показник виконано мультиплікативним способом (11):

$$W = \prod_{i=1}^n f_i^{w_i} = g(f_i(w_i)), \quad (11)$$

де  $f_i$  — сукупність параметрів факторів середовища менеджменту авіапідприємства;  $w_i$  — вагові коефіцієнти параметрів факторів середовища менеджменту авіапідприємства.

За даними табл. 3 отримано значення мультиплікативної функції оцінювання параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» при проведенні експертизи авіапідприємства:

$$W_{Te} = 70^{0,12} \cdot 50^{0,11} \cdot 80^{0,09} \cdot 20^{0,09} \cdot 50^{0,10} \times \\ \times 30^{0,10} \cdot 20^{0,10} \cdot 40^{0,10} \cdot 10^{0,09} \cdot 10^{0,10} = 31,38.$$

Графічна інтерпретація результатів проведення експертизи наводиться на рис. 6.

Приклад результатів проведення експертизи, представлений на рис. 6, показує невідповідність більшої частини параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» встановленому мінімальному рівню, що негативно впливає на безпеку його діяльності.

Таблиця 3

Результати оцінювання ступеня впливу параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології»

Параметр	Льотно-технічні характеристики ПК	РФЗ ПК	РФЗ спец-техніки	РФЗ будівель та споруджень	ТО з розробки авіапослуг	ТО з реалізації авіапослуг	ТО з наземного обслуговування	ТО з технічного обслуговування	ТО з аеропортового обслуговування	ТО з аеронавігаційного обслуговування
Код	$Te_1$	$Te_2$	$Te_3$	$Te_4$	$Te_5$	$Te_6$	$Te_7$	$Te_8$	$Te_9$	$Te_{10}$
Ваговий коефіцієнт, $w_i$	0,12	0,11	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10
Максимальна межа	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Мінімальна межа	70	70	60	60	70	50	50	50	50	50
Максимальна межа'	1,74	1,66	1,51	1,51	1,58	1,58	1,58	1,58	1,51	1,58
Мінімальна межа'	1,66	1,60	1,45	1,45	1,53	1,48	1,48	1,48	1,42	1,48
Експертиза	70	50	80	20	50	30	20	40	10	10
Експертиза'	1,66	1,54	1,48	1,31	1,48	1,41	1,35	1,45	1,23	1,26
Різниця, $\Delta$	0,08	0,12	0,03	0,20	0,10	0,17	0,23	0,13	0,28	0,32



## 6. Обговорення результатів дослідження впливу факторів середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності

Задача багатокритеріального оцінювання факторів середовища менеджменту авіапідприємства з урахуванням пріоритету їх впливу на безпеку авіаційної діяльності передбачає одержання та візуалізацію оцінок за параметрами факторів середовища менеджменту авіапідприємства (часткові оцінки), групами факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства (агреговані оцінки), всією сукупністю факторів середовища менеджменту авіапідприємства (комплексна оцінка). На даний час отримано тільки часткові оцінки значущості параметрів факторів середовища менеджменту авіапідприємства, визначення агрегованих оцінок та комплексної оцінки впливу неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності, що потребує проведення подальших досліджень.

Повне рішення задачі багатокритеріальної оптимізації менеджменту авіапідприємства можливе за умов побудови чіткої несуперечливої системи аксіом принципів вибору згортки, нормалізації та пріоритетів відповідних показників суб'єкта авіаційної діяльності.

Запропонована методика оцінювання впливу різномірних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності дозволить розробити «Паспорти безпеки авіаційної діяльності» для кожного суб'єкта авіаційної діяльності.

«Паспорти безпеки авіаційної діяльності» можуть застосовуватись Державною авіаційною службою України при проведенні сертифікаційних перевірок суб'єктів авіаційної діяльності для порівняння нормативних та фактичних показників авіапідприємств та визначення їх здатності до безпечного виконання дозволеного виду діяльності.

## 7. Висновки

В результаті проведених досліджень:

1. З позицій системного підходу визначено, що на безпеку авіаційної діяльності впливають різномірні фак-

тори середовища менеджменту авіапідприємства:

- фактори внутрішнього середовища: цілі, задачі, структури, технології, кадри;
- фактори зовнішнього середовища прямого впливу: споживачі послуг, конкуренти, партнери, закони і державні установи;
- фактори зовнішнього середовища опосередкованого впливу: стан економіки, науково-технічний прогрес, політичні та соціокультурні фактори, міжнародні події.

Наведено приклад побудови ієрархічної композиції пріоритетів параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» методом аналізу ієрархій.

2. За допомогою теоретико-множинного підходу виконано узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства, що дозволило врахувати структурну ієрархічність, різномірність, динамічну нестабільність факторів та визначити умови для комплексного оцінювання ступеня їх впливу на безпеку авіаційної діяльності.

Представлено графічну інтерпретацію методу узагальнення неоднорідних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства за допомогою теоретико-множинного підходу.

3. Методом експертних оцінок визначено ступінь впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності. Наведено методику оброблення анкетних даних щодо впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності, отриманих від респондентів з числа авіафахівців різних вікових категорій.

Представлено вагові коефіцієнти впливу параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» на безпеку авіаційної діяльності. Визначено, що найбільший вплив мають льотно-технічні характеристики ПК, найменший — рівень фізичного зношування спецтехніки, будівель та споруджень, а також технологічні операції з аеропортового обслуговування.

Отримано значення мультиплікативної функції оцінювання параметрів фактору внутрішнього середовища менеджменту авіапідприємства «Технології» при проведенні експертизи авіапідприємства, представлено графічну інтерпретацію результатів проведення експертизи.

## Література

1. Normal Operations Safety Survey (NOSS) [Text]: Doc. 9910-AN 473. — First Edition. — Canada, Montreal: ICAO, 2008. — 85 p.
2. Global Aviation Safety Study: A review of 60 years of improvement in aviation safety [Text]. — USA: Allianz Global Corporate & Specialty; EMBRY-RIDDLE Aeronautical University, 2014. — 63 p.
3. ICAO Safety Report [Text]. — Canada, Montreal: ICAO, 2014. — 35 p.
4. Despite high profile accidents, 2014 was the safest year ever according to ASN data [Electronic resource] / Aviation Safety Network. An exclusive service of Flight Safety Foundation. — Available at: \www/URL: <http://news.aviation-safety.net/2015/01/01/despite-high-profile-accidents-2014-was-the-safest-year-ever-according-to-asn-data/>. — March 2015.

5. Manual on Global Performance of the Air Navigation System [Text]: Doc. 9883. — First Edition. — Canada, Montreal: ICAO, 2009. — 176 p.
6. Повітряний кодекс України [Електронний ресурс]: Постанова Верховної Ради від 19.05.2011 р. № 3393-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2011. — № 48–49. — Ст. 536. — Режим доступу: \www/URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3393-17
7. Safety Management Manual (SMM) [Text]: Doc. 9859-AN 474. — Third Edition. — Canada, Montreal: ICAO, 2013. — 251 p.
8. Mescon, M. Management [Text] / M. Mescon, M. Albert, F. Khedouri. — First Edition. — USA, New York: HarperCollins Publishers, 1984. — 777 p.
9. Тематичний каталог на українській мові — повний перелік дисертаційних робіт, захищених в Україні з 2002 по 2012 роки [Електронний ресурс] // Дисертації України : інформаційне забезпечення освітньо-наукової діяльності. — Режим доступу: \www/URL: http://дисертації.com.ua. — Марг 2015. — Назва з екрану.
10. Saaty, T. Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation [Text] / T. Saaty. — USA, New York: McGraw-Hill, 1980. — 278 p.
11. Шмельова, Т. Ф. Соціотехнічний аналіз аеронавігаційної системи [Текст] / Т. Ф. Шмельова, Ю. В. Сікірда, К. С. Сундучков // Наука і техніка Повітряних сил Збройних сил України. — 2013. — Вип. 4(13). — С. 34–39.
12. Assaul, A. Determining the Influence of Factors of Internal and External Environment of Management on the Level of Safety of Aviation Enterprise [Text] / A. Assaul, Y. Sikirda, O. Stasyuk, T. Shmelova // Safety in Aviation And Space Technologies: Proceedings the Six World Congress «Aviation in the XXI-st century», Kyiv, Sept. 23–25, 2014. — V. 2. — K.: National Aviation University, 2014. — P. 3.1.1–3.1.5.

#### ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ МЕНЕДЖМЕНТА АВИАПРЕДПРИЯТИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В результате проведения системного анализа среды менеджмента авиапредприятия классифицированы и формализованы

разнородные факторы, влияющие на авиационную деятельность. С помощью теоретико-множественного метода системно обобщены неоднородные факторы внутренней и внешней среды менеджмента авиапредприятия. Методом экспертных оценок определена степень влияния факторов среды менеджмента авиапредприятия на безопасность авиационной деятельности.

**Ключевые слова:** факторы риска, среда менеджмента, декомпозиция, анализ иерархий, экспертные оценки.

*Шмельова Тетяна Федорівна, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри аеронавігаційних систем, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: shmelova@ukr.net.*  
*Сікірда Юлія Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра менеджменту, економіки та права, Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету, Кіровоград, Україна, e-mail: sikirdayuliya@yandex.ua.*  
*Ассаул Олексій Юрійович, здобувач, кафедра аеронавігаційних систем, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: alexassaul@gmail.com.*

*Шмелева Татьяна Федоровна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры аэронавигационных систем, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.*  
*Сикирда Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент, кафедра менеджмента, экономики и права, Кировоградская летная академия Национального авиационного университета, Кировоград, Украина.*  
*Ассаул Алексей Юрьевич, соискатель, кафедра аэронавигационных систем, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.*

*Shmelova Tetyana, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: shmelova@ukr.net.*  
*Sikirda Yuliya, Kirovohrad Flight Academy of the National Aviation University, Kirovohrad, Ukraine, e-mail: sikirdayuliya@yandex.ua.*  
*Assaul Alex, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: alexassaul@gmail.com*

УДК 681.3:664.1

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.41453

**Романов М. С.,  
Кишенько В. Д.,  
Ладанюк А. П.**

## ФАКТОРНО-ЦІЛЬОВИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ БАГАТОЦІЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ ПІВЗАВОДУ

Роботу присвячено дослідженню питання оптимізації основних технологічних процесів виробництва пива. Були використані методи факторного аналізу та когнітивного моделювання. На основі проведеного експертного опитування, за допомогою метода багатомірного шкалювання було здійснено факторно-цільовий аналіз функціонування системи для подальшої розробки системи сценарного управління технологічним комплексом пивзаводу. Наведено причинно-наслідкову та факторно-цільову діаграми для процесу приготування пива.

**Ключові слова:** оптимізація виробництва пива, факторний аналіз, ситуаційне змінювання, діаграма Ісікави.

### 1. Вступ

Ефективне керування таким складним об'єктом як пивзавод можливе при умові врахування всіх його

особливостей: високий рівень невизначеності, яка проявляється в оцінці технологічних параметрів, особливо показників якості продукції та напівфабрикатів, складність поведінки через явища переміжності, тобто в чергуванні