

науковців, а перш за все керівників, які прагнуть застосовувати прогресивні, ефективні, науково обґрунтовані методи управління. Від кадрової безпеки залежить те, наскільки впевнений може бути керівник підприємства в компетентності своїх співробітників, у тому, що підприємство не піддасться небезпеці з вини персоналу.

Проблема управління персоналом на вітчизняних підприємствах стає у наш час надто актуальною через те, що у світовій теорії та практиці персонал вважається найціннішим капіталом, а його роль в отриманні прибутку – найвагомішою. При цьому слід враховувати, що всі види ресурсів (технічні, організаційні, економічні, фінансові, технологічні) не можуть приводитися в дію без праці персоналу, що робить очевидним динамічний і активний його вплив на ефективність роботи підприємства. Водночас на більшості українських підприємств відзначається погіршення стану управління персоналом, про що свідчить значний рівень плинності кадрів, незадоволеність працівників політикою керівництва відносно оплати праці, соціальних аспектів управління тощо. Звідси подальшого дослідження потребує питання розроблення та реалізації ефективних програм у рамках гарантування кадрової безпеки, які б забезпечували підвищення ефективності використання людського потенціалу при одночасному задоволенні матеріальних та духовних потреб персоналу.

Список використаних джерел

1. Кириченко О.А. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності: навч. посіб. / О.А. Кириченко. – К.: Знання-Прес, 2002. – 384 с.
2. Козаченко Г.В. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення / Г.В. Козаченко, В.П. Пономарьов, О.М. Ляшенко. – К.: Лібра, 2003. – 280 с.
3. Чумарин И.Г. Испытательный срок и адаптация с точки зрения кадровой безопасности // И.Г. Чумарин // Кадры предприятия. – 2004. – №9. Режим доступа до статті: <http://www.poteri.net/publications/kadry-predpriyatiya-9-2004.html>
4. Швець Н. Методи виявлення і збереження кадрової безпеки, або як перемогти зловживання персоналу / Н. Швець // Персонал. – 2006. – №5. Режим доступа до статті: <http://www.personal.in.ua/article.php?id=291>
5. Штангрет А.М. Економічна безпека підприємства в умовах антикризового управління: концептуальне визначення та механізм забезпечення: моногр. / А.М. Штангрет, Я.В. Котляревський, М.М. Караїм. – Львів: Укр. акад. друкарства, 2012. – 288 с.
6. Штангрет А.М. Стан та загрози кадровій безпеці на підприємствах поліграфії / А.М. Штангрет, В.І. Воробйов // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Вип. 252: В 6 т. Т. І. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – С. 229–238.
7. Щёкин Г.В. Социальная теория и кадровая политика: моногр. / Г.В. Щёкин. – К.: МАУП, 2000. – 576 с.

УДК 65.012.12

Х.В. ЖИДЕЦЬКА,
аспірантка, Українська академія друкарства

Побудова ієрархії факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств

Безпека кадрів є важливою складовою загальної економічної безпеки підприємства. У статті на основі системного аналізу факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств розроблено вихідну модель зв'язків між ними. За отриманою моделлю побудовано матрицю досяжності та виконано ітераційні процедури їх опрацювання. Побудована ієрархія факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств дає можливість визначити пріоритетність впливу цих факторів та встановити їх вагові значення.

Ключові слова: фактори, ієрархія, модель, кадри підприємств, безпека кадрів, лінгвістичні змінні.

Безопасность кадров является важной составляющей общей экономической безопасности предприятия. В статье на основе системного анализа факторов безопасности кадров непроизводственных предприятий разработана исходная модель связей между ними. По полученной модели построена матрица достижимости и выполнены итерационные процедуры их проработки. Построенная иерархия факторов безопасности кадров

непроизводственных предприятий дает возможность определить приоритетность влияния этих факторов и установить их весовые значения.

Ключевые слова: факторы, иерархия, модель, кадры предприятий, безопасность кадров, лингвистические переменные.

Safety training is an important component of the overall economic security. On the basis of a systematic analysis of factors security personnel unproductive enterprises developed the original model relationships between them. According to the obtained model is built and implemented distance matrix iterative procedures for their processing. Building a hierarchy of factors security personnel unproductive enterprises can determine the priority of these factors and determine their weight value.

Keywords: factors, hierarchy, model, shots of enterprises, safety of shots, linguistic variables.

Постановка проблеми. Безпека кадрів є важливим чинником економічної безпеки підприємств. Проведені дослід-

дження свідчать про високі рівні виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності працівників підприємств провідних галузей економіки України [1].

Серед працівників більшості підприємств України відмічаються високі рівні захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, коли показник захворюваності у випадках на 100 працюючих перевищує 50,0, а у днях – 1000,0. Це, своєю чергою, зумовлює значні виплати роботодавців по листках непрацездатності (які перевищують сотні мільйонів гривень щорічно), а також безповоротні втрати робочого часу, що перевищують мільярди людино-днів протягом одного року. Через масштабну захворюваність з тимчасовою втратою працездатності та вихід хворих і потерпілих від нещасних випадків на виробництві на первинну інвалідність економіка країни втрачає кваліфікований трудовий потенціал, мільярди коштів держбюджету та фондів соціального страхування [2].

Для ефективного вирішення проблеми безпеки кадрів підприємств необхідно, перш за все, володіти інформацією щодо факторів, які безпосередньо визначають рівень такої безпеки, їх кількісних і якісних показників. Наявність даної інформації дозволяє приймати своєчасні та ефективні управ-

влінські рішення, спрямовані на значне зниження рівня виробничого травматизму та захворюваності, економічних втрат підприємств, збереження здоров'я та високої професійної працездатності працівників.

Тому питання щодо кадрової безпеки підприємств, факторів, які визначають рівень такої безпеки, побудови ієрархії факторів та встановлення числових величин їх значущості, є досить актуальним.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Дослідження, пов'язані з вербальними оцінками слабо формалізованих процесів, до яких можна віднести проблему безпеки кадрів підприємств, поки що не набули широкого розповсюдження, хоча питання безпеки праці, соціального захисту працівників, психології праці, професійно-психологічного відбору працівників достатньо висвітлені в науковій літературі [3–5].

Метою статті є розгляд ключових факторів, що визначають безпеку кадрів невиробничих підприємств, їхній аналіз з використанням методу парних порівнянь та побудова за результатами цього аналізу моделі ієрархії факторів.

Виклад основного матеріалу. Цікавими, на наш погляд, та важливими з погляду ефективності прогнозування ситуації

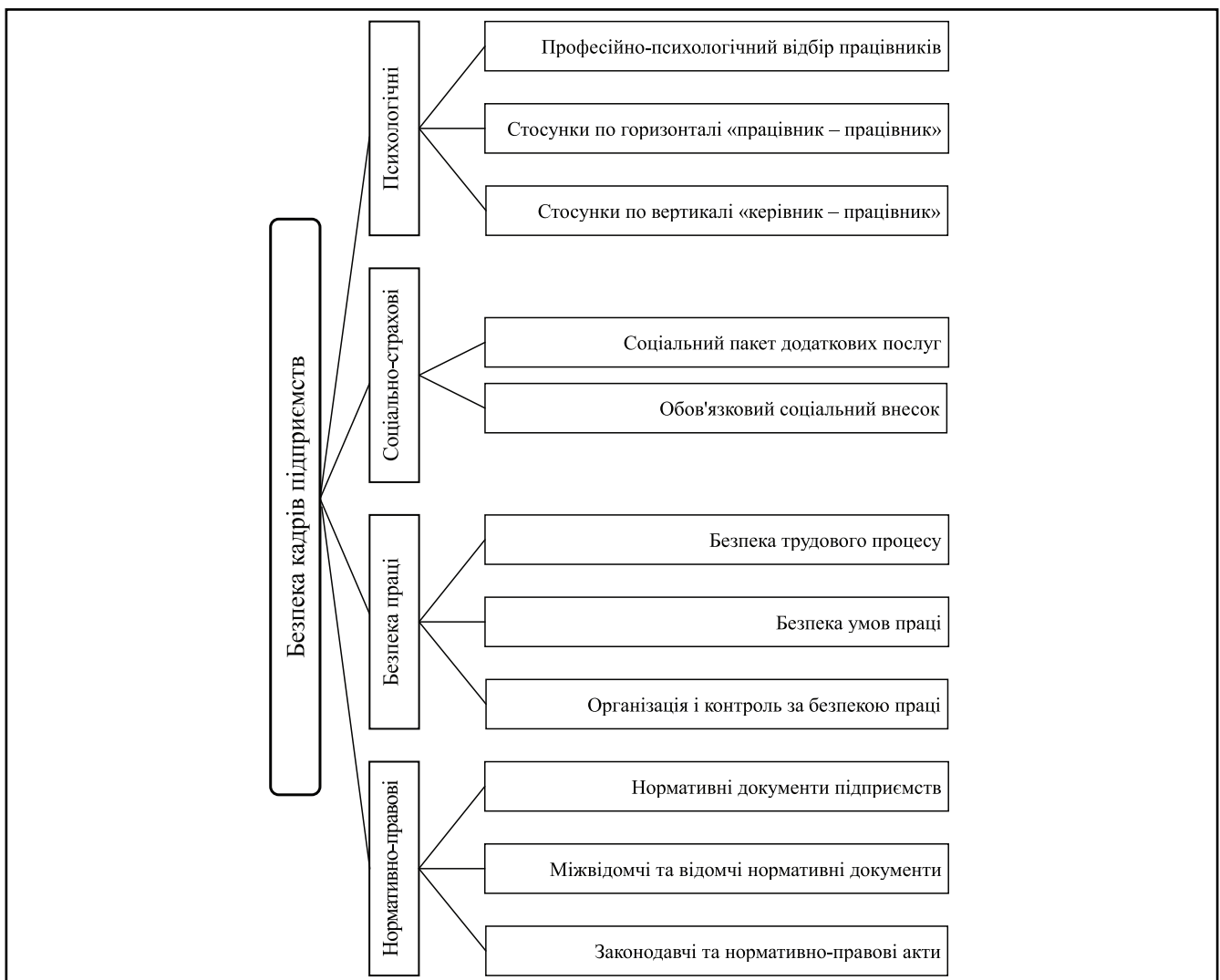


Рисунок 1. Цілі та шляхи реалізації стратегії управління персоналом

Таблиця 1. Фактори безпеки кадрів підприємств

Математичні позначення	Назва факторів	Буквенні позначення
z_1	Законодавчі та нормативно-правові акти	ЗНП
z_2	Міжвідомчі та відомчі нормативні документи	МВД
z_3	Нормативні документи підприємств	НДП
z_4	Організація і контроль за безпекою праці	ОКБ
z_5	Безпека умов праці	БУП
z_6	Безпека трудового процесу	БТП
z_7	Обов'язковий соціальний внесок	ОСВ
z_8	Соціальний пакет додаткових послуг	ДСП
z_9	Стосунки по вертикалі «керівник – працівник»	СКП
z_{10}	Стосунки по горизонталі «працівник – працівник»	СПП
z_{11}	Професійно-психологічний відбір працівників	ППВ

з безпекою кадрів підприємств могли б бути дослідження, які базуються на методах визначення впливу множини обраних факторів на безпеку кадрів підприємств. У результаті їхнього аналізу, експертного оцінювання суті та способів впливу доцільним є розроблення моделі ієрархії факторів, яка, крім упорядкування за важливістю впливу на процес, уможливила б встановлення числових величин їх значущості.

На основі вивчення, аналізу та експертного оцінювання процесів, пов'язаних із безпекою кадрів підприємств, виокремлено низку факторів, поданих на рис. 1 [6]. Слід зазначити, що відібрана експертами сукупність факторів не має числового значення.

Незважаючи на висловлені вище застереження стосовно відсутності точних величин значущості відібраних факторів, запропонуємо такий спосіб вирішення проблеми [7–12]. Для розв'язання поставленої задачі обраним факторам z_1, \dots, z_n (табл. 1) встановимо відносні числові значення ваг відповідно до їх ймовірного впливу на безпеку кадрів підприємств та позначимо через g_1, \dots, g_n .

Нехай a_{ij} – число, яке визначає перевагу елемента z_i по відношенню до елемента z_j . Оскільки фактори мають певне функціональне навантаження, можна стверджувати, що величина 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 задачах, де числові значення ваг можна виміряти точно, для узгодженої матриці очевидним є таке співвідношення:

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

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

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

яка з урахуванням відношення (1) може бути приведена до виразу

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

що відповідає скороченому векторному запису

$$Ag = ng. \quad (2)$$

У виразі (2) g – власний вектор матриці A з власним значенням n .

У розв'язуваній задачі взаємні впливи між факторами визначаються суб'єктивно на основі експертних оцінок, тому величину a_{ij} не завжди можна обчислити точно, використовуючи рівняння (1). Виходом із ситуації може стати використання таких тверджень теорії матриць [8–10].

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

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n. \quad (3)$$

Рівність (3) з додатковим врахуванням (2) 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 парних порівнянь факторів у задачах з лінгвістично невизначеними факторами, для розв'язання яких використовують теорію нечітких множин [12].

Відомо, 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 відірвані від нуля. Звідси випливає, що величина відхилення λ_{max} від n може служити мірою узгодженості, або адекватності експертних оцінок стосовно ваг факторів. Відхилення

від узгодженості називається індексом узгодженості і виражається величиною

$$IU = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}. \quad (4)$$

Встановимо відносні числові значення ваг обраних факторів, починаючи з найнижчого рівня, якому надамо вагу п'яти умовних одиниць. Припустимо також, що кожний наступний рівень на 5 одиниць більший від попереднього. У результаті одержимо такий числовий ряд ваг факторів: g_5 (БУП) = 5; g_7 (ОСВ) = 10; g_{10} (СПП) = 15; g_6 (БТП) = 20; g_8 (ДСП) = 25; g_9 (СКП) = 30; g_{11} (ППВ) = 35; g_4 (ОКБ) = 40; g_3 (НДП) = 45; g_2 (МВД) = 50; g_1 (ЗНП) = 55.

Для визначення шкали пріоритетів будемо квадратну обернено симетричну матрицю парних порівнянь, порядок якої визначається числом аналізованих параметрів [8, 11]. Оскільки в загальному випадку подібні матриці є неузгодженими, заданий суб'єктивно числовий ряд вагових значень перешкод служитиме допоміжним інструментом при встановленні парних переваг між факторами. Подібне зауваження стосується також використовуваної у таких випадках шкали відносної важливості об'єктів Сааті [8, 11] (табл. 2).

Для двох факторів, які порівнюються між собою, залежно від їх важливості та міри впливу на безпеку кадрів невиробничих підприємств матимемо пропонувані у табл. 2 значення відповідного елемента матриці попарних порівнянь у позиції (k_1, k_2) . Помістимо сукупність оцінок важливості як результат порівняння факторів у матрицю А, оформлену у вигляді таблиці. Згідно з наведеними в табл. 2 умовами діагональні елементи матриці дорівнюють одиниці (табл. 3).

Нижня частина матриці (табл. 3) заповнюється оберненими значеннями. Так, з урахуванням описаних умов у позицію

(k_1, k_2) заносимо відповідно 1, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9. При незначних відмінностях між вагами критеріїв використовуємо парні числа 2, 4, 6, 8 та їх обернені значення.

Наведемо аргументи стосовно обґрунтованості вибору верхньої межі для елементів a_{ij} . Встановлено, що для якісного розмежування об'єктів при порівнянні достатньо п'яти визначень: рівний, слабкий, сильний, дуже сильний, абсолютний [8, 11]. З проміжними значеннями дістанемо цифру дев'ять.

Для встановлення міри узгодженості числових значень парних порівнянь факторів, заданих наведеною вище матрицею (табл. 3), служить вектор пріоритетів матриці, для знаходження якого обчислимо спочатку головний власний вектор, після чого нормалізуємо його. Отже, знаходимо добуток елементів кожного рядка і вираховуємо корінь 11-го ступеня. Одержимо вектор:

$$E = (3,310; 2,724; 1,676; 1,246; 0,620; 1; 0,282; 1,037; 1,086; 0,365; 0,734).$$

Нормалізуємо вектор E:

$$E_n = (0,235; 0,193; 0,119; 0,088; 0,044; 0,070; 0,020; 0,073; 0,077; 0,025; 0,052).$$

Нормалізований вектор E_n визначає уточнені числові пріоритети факторів, що визначають безпеку кадрів і встановлює попередній формальний результат розв'язання поставленої задачі. Для порівняння наведемо гістограму вагових значень вихідного та нормалізованого векторів (компоненти яких помножимо на деякий коефіцієнт k , що сприятиме кращому візуальному сприйняттю цілочисельних вагових значень) (рис. 2). Для даної задачі прийнято $k = 1000$, що забезпечує порівняльність компонент вказаних векторів.

Як видно з гістограми (рис. 2), пропорції між числовими величинами ваг факторів не завжди зберігаються. Для оці-

Таблиця 2. Шкала відносної важливості об'єктів

Оцінка важливості	Критерії порівняння	Пояснення щодо вибору критерію
1	Об'єкти рівноцінні	Відсутність переваги k_1 над k_2
3	Один об'єкт дещо переважає інший	Існує підстава наявності слабкої переваги k_1 над k_2
5	Один об'єкт переважає інший	Існує підстава наявності суттєвої переваги k_1 над k_2
7	Один об'єкт значно переважає інший	Існує підстава присутності явної переваги k_1 над k_2
9	Один об'єкт абсолютно переважає інший	Абсолютна перевага k_1 над k_2 не викликає сумніву
2, 4, 6, 8	Проміжні значення	Допоміжні порівняльні оцінки

Таблиця 3. Квадратна обернено-симетрична матриця парних порівнянь факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств

g_i	g_1 (55)	g_2 (50)	g_3 (45)	g_4 (40)	g_5 (5)	g_6 (20)	g_7 (10)	g_8 (25)	g_9 (30)	g_{10} (15)	g_{11} (35)
g_1 (55)	1	1	2	4	9	3	9	3	3	6	5
g_2 (50)	1	1	2	3	8	2	8	2	2	5	4
g_3 (45)	1/2	1/2	1	2	7	1	7	1	1	4	3
g_4 (40)	1/4	1/3	1/2	1	6	1	5	1	1	3	3
g_5 (5)	1/9	1/8	1/7	1/6	1	1	4	1	1	2	2
g_6 (20)	1/3	1/2	1	1	1	1	3	1	1	2	1
g_7 (10)	1/9	1/8	1/7	1/5	1/4	1/3	1	1/3	1/3	1	1/4
g_8 (25)	1/3	1/2	1	1	1	1	3	1	1	3	1
g_9 (30)	1/3	1/2	1	1	1	1	3	1	1	5	1
g_{10} (15)	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1/2	1	1/3	1/5	1	1/3
g_{11} (35)	1/5	1/4	1/3	1/3	1/2	1	4	1	1	3	1

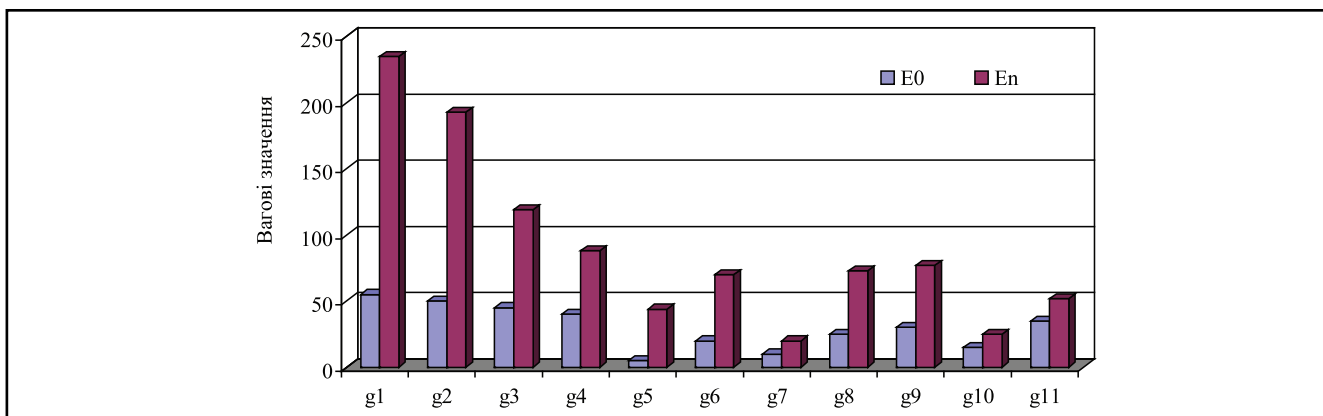


Рисунок 2. Гістограма вагових значень компонент вихідного та нормалізованого векторів

Таблиця 4. Варіанти вагових значень факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств

g_i	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}
E_0	55	50	45	40	5	20	10	25	30	15	35
E_n	0,235	0,193	0,119	0,088	0,044	0,070	0,020	0,073	0,077	0,025	0,052
E_{njk}	235	193	119	88	44	70	20	73	77	25	52
K_n	0,234	0,259	0,378	0,454	0,114	0,285	0,500	0,342	0,389	0,600	0,673

нування змін у відносних значеннях ваг нормалізованого вектора поділимо ваги факторів вихідного вектора на відповідні ваги компонент нормалізованого вектора (помножені на $k = 1000$). Одержимо вектор K_n , компоненти якого назвемо коефіцієнтами нормалізації (табл. 4).

В ідеальному випадку коефіцієнти нормалізації мають бути рівними між собою, у кращому разі – незначно відрізнятися. Такий результат свідчив би не тільки про належний рівень експертного оцінювання ситуації, а й про теоретичну і практичну узгодженість класу досліджуваної задачі і методів, використаних для її розв'язання.

Як видно з табл. 4, наявне значне відхилення значень складових вектора K_n . Порівняльний графік вагових значень компонент вихідного та нормалізованого (помноженого на коефіцієнт масштабування) векторів зображено на рис. 3.

Обчислимо оцінку узгодженості вагових значень факторів [8–10]. Помножимо матрицю парних порівнянь справа на вектор E . Одержимо вектор

$$E_{n1} = (2,679; 2,226; 1,441; 1,091; 0,584; 0,812; 0,228; 0,838; 0,890; 0,297; 0,618).$$

Знайдемо компоненти власного вектора λ . Ділимо компоненти вектора E_{n1} на відповідні компоненти вектора E_n . Дістанемо

$$E_{n2} = (11,39; 11,51; 12,10; 12,34; 13,25; 11,44; 11,41; 11,38; 11,53; 11,49; 11,86).$$

Наближене значення для $\lambda_{max} = 11,796$, де λ_{max} – це середнє арифметичне компонент вектора E_{n2} .

Оцінка одержаного рішення визначається індексом узгодженості, який вираховується за формулою (4). У нашому випадку $IU = 0,079$.

Значення індексу узгодженості звичайно порівнюють з еталонними значеннями показника узгодженості [8–10], так званим випадковим індексом узгодженості WI , який залежить від кількості об'єктів, що порівнюються. Випадковим індексом узгодженості називають індекс, одержаний для згенерованої випадковим способом за шкалою від одного до дев'яти обернено-симетричної матриці з відповід-

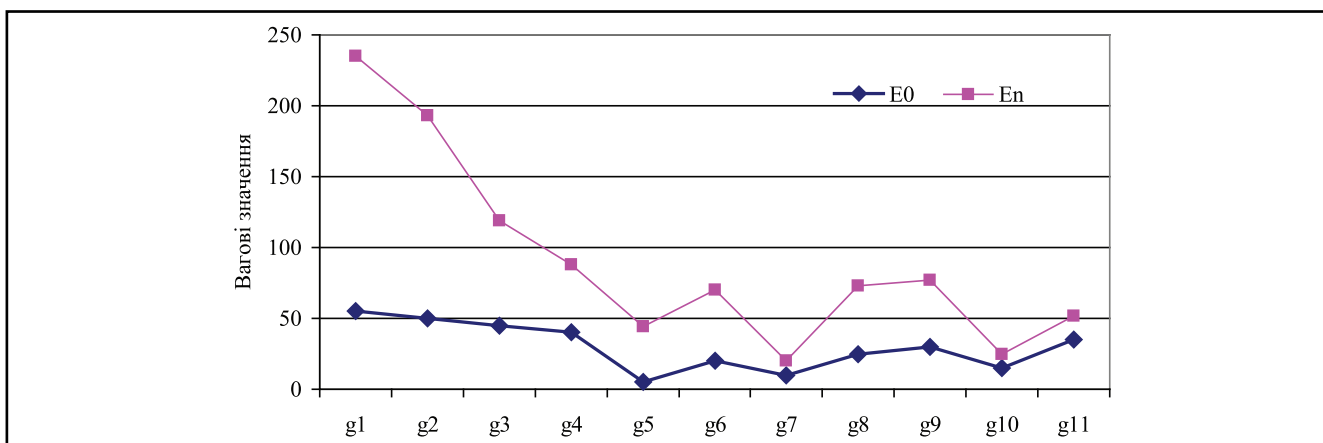


Рисунок 3. Порівняльний графік вагових значень компонент вихідного та нормалізованого векторів

Таблиця 5. Таблиця величин випадкового індексу для матриць різного порядку

Кількість об'єктів	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Еталонне значення індексу	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

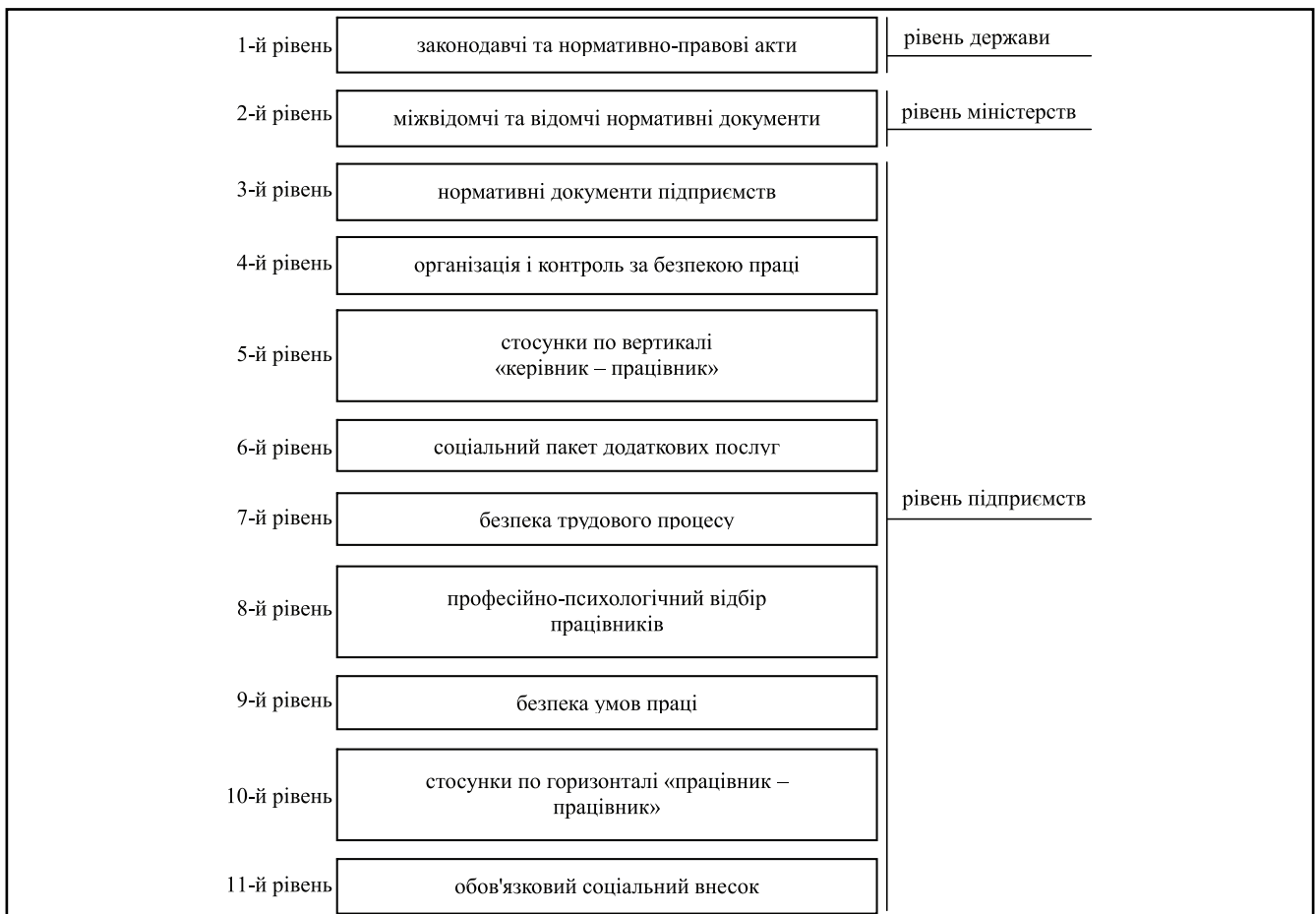


Рисунок 4. Ієрархія пріоритетного впливу факторів безпеки кадрів невиробничих підприємств

ними оберненими величинами. При цьому результати вважаються задовільними, якщо пораховане значення індексу не перевищує 10% еталонного значення для відповідної кількості аналізованих об'єктів.

Таблиця величин випадкового індексу для матриць різного порядку (що рівнозначно різній кількості об'єктів) наведено на нижче (табл. 5).

Для нашого випадку $WI = 1,51$. Додатково результати оцінюють відношенням узгодженості, величину якої отримують із виразу:

$$WU = IU/WI.$$

Оскільки $IU = 0,079$, то відповідно $WU = 0,052$. Результати парних порівнянь можна вважати задовільними, якщо $WU < 0,1$. Отже, маємо достатній рівень збіжності процесу та належну узгодженість експертних суджень стосовно вагових значень факторів.

У результаті виконаного дослідження отримано нормалізовані вагові значення факторів, що визначають пріоритетність впливу того чи іншого з них на безпеку кадрів невиробничих підприємств. У результаті отримано модель ієрархії факторів (рис. 4). Таким чином, завдання синтезу моделі іє-

рархії факторів, що визначають безпеку кадрів невиробничих підприємств розв'язане.

Висновки

Проведене дослідження показало, що безпека кадрів невиробничих підприємств в найбільшій мірі залежить від наявності пакета законодавчих та нормативно-правових актів (розробляються на рівні держави), міжвідомчих та відомчих нормативних документів (розробляються на рівні міністерств) та нормативних документів з даних питань, що розробляються самими підприємствами.

На досить високому рівні впливу фактори, що стосуються організації та контролю за безпекою праці, стосунків по вертикалі «керівник – працівник» та соціального пакету додаткових послуг.

Оскільки ми взяли до розгляду питання стосовно безпеки кадрів підприємств невиробничої сфери, то фактори безпеки трудового процесу та умов праці знаходяться на нижчому рівні впливу ніж би це мало місце в ієрархії факторів для виробничих підприємств.

Найменше безпека кадрів підприємств залежить від стосунків по горизонталі «працівник – працівник» та

СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВІ ПРОБЛЕМИ

обов'язкового соціального внеску, на який підприємство має обмежений вплив.

Список використаних джерел

1. Праця в Україні (Національна профспілкова доповідь Президенту України) // Охорона праці (на допомогу спеціалісту з охорони праці), №6, 2010. – С. 6–7.

2. Аналіз стану охорони праці в Україні // Охорона праці (на допомогу спеціалісту з охорони праці), №3, 2011. – С. 31–32.

3. Зеркалов Д.В. Безпека праці: моногр. / Д.В. Зеркалов. – К.: Основа, 2012. – 637 с.

4. Болотіна Н.Б. Право соціального захисту: становлення і розвиток в Україні: моногр. / Н.Б. Болотіна. – К.: Знання, 2005. – 381 с.

5. Баклицький І.О. Психологія праці. Підручник / І.О. Баклицький. – 2-ге вид., перероб., доповн. – К.: Знання, 2008. – 655 с.

6. Жидецька Х.В. Аналіз чинників, що впливають на безпеку кадрів підприємства / Х.В. Жидецька // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). – 2013. – Вип. 3 (44). – С. 61–67.

7. Ареф'єва О.В. Побудова моделей ключових загроз на шляху до економіки знань в Україні / О.В. Ареф'єва, В.М. Сеньківський, А.М. Штангрет, О.В. Мельников // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). – 2011. – Вип. 2 (35). – С. 52–67.

8. Згуровский М.З. Технологическое предвидение: моногр. / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. – К.: Политехника, 2007. – 156 с.

9. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: навч. посіб. / А.В. Катренко. – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 424 с.

10. Лямец В.И. Системный анализ: вступительный курс / В.И. Лямец, А.Д. Тевяшев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Х.: Харків. нац. ун-т радіоелектроніки, 2004. – 448 с.

11. Саати Т. Принятие решений (метод анализа иерархий): пер. с англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь. 1993. – 278 с.

12. Сявавко М.С. Інформаційна система «Нечіткий експерт» / М.С. Сявавко. – Львів: вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, 2007. – 320 с.