

МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ КАДРОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Запропоновано удосконалений підхід до управління системою кадрової безпеки підприємства завдяки розробці статичної та динамічної моделей, що дають змогу формалізувати кількісні та якісні індикатори за допомогою багатокритеріальних методів прийняття рішень та інтелектуальних засобів.

Розроблено матриці характеристик для оцінки кандидата під час прийому на роботу, визначено критерії та встановлено їх вагу, наведено процес розрахунку інтервалів допустимих значень за кожним із критеріїв. Обґрунтовано застосування інструментів нечіткої логіки для обробки якісних показників і побудови динамічної моделі.

Ключові слова: *кадрова безпека, статична модель прийняття рішень, економічна безпека, якісні показники, багатокритеріальні моделі, інтелектуальне управління*

Постановка проблеми. Система кадрової безпеки є однією з основних складових економічної безпеки, управління якою дає змогу знизити ризики і загрози для підприємства, пов'язані з неякісною роботою персоналу, низьким мотиваційним рівнем, нерозумінням стратегії і тактики компанії на макrorівні та короткострокових цілей в рамках своїх функціональних обов'язків кожним окремим співробітником. З огляду на це виникає актуальна проблема розробки системи управління кадровою безпекою, яка дала б можливість відслідковувати, регулювати і вчасно попереджати загрози, разом використовуючи і статичні моделі для поточного зрізу ситуації, і динамічні моделі для побудови тренду і розрахунку прогностичних показників.

Стан дослідження. Питання загроз і ризиків кадрової безпеки розглянуто в роботах Н. В. Кузнецової, О. І. Хорева, Н. М. Тюріної [1–3]. В інших розвідках [4] та [5] розкрито теоретичні та практичні підходи до проблеми ідентифікації та оцінки кадрових вразливостей. Наведено розроблений метод ідентифікації кадрових вразливостей інформаційної безпеки організації на основі особистісних компетенцій її співробітників, розроблено математичну модель оцінки кадрових вразливостей інформаційної безпеки.

Серед зарубіжних учених доречно виокремити роботи Dhillon Gurpreet, J. M. Montaquila, присвячені розробці системи кадрової безпеки та її впливу на загрози інформаційній безпеці компанії [6–7].

Іншими авторами [8] сформовано модель інтегрованої мотивації та запобігання захищеності щодо дотримання політики безпеки в рамках теорії планової поведінки Тейлора-Тодда.

Аналіз сучасних наукових робіт у галузі управління кадровою безпекою виявив потребу комплексного вирішення наявних проблем і вдосконаленого підходу до управління, що дає змогу досліджувати систему кадрової безпеки в статичному і динамічному стані з урахуванням особливостей функціонування конкретного підприємства на основі кількісних і якісних показників.

Метою статті є введення автоматизації процесу управління системою кадрової безпеки підприємства завдяки розробці статичної та динамічної моделей, що враховуватимуть як кількісні показники, так і якісні індикатори за допомогою засобів штучного інтелекту.

Виклад основних положень. Перша загроза кадровій безпеці виникає під час прийому кандидата на роботу. Ухвалення правильного рішення безпосередньо впливає на функціонування системи кадрової безпеки підприємства. З цією метою слід застосовувати багатокритеріальну модель прийняття рішення, яка дозволить агрегувати результати обробки вхідної інформації про суб'єкта декількома методами, описаними нижче, і запропонувати інтегральний показник кандидата на ту чи іншу посаду, що й буде підсумковим рішенням автоматизованої системи кадрової безпеки.

На рис. 1 наведено статичну модель системи кадрової безпеки, основними компонентами якої є:

- база даних, сформована на основі обробки статистики підприємства, експертних оцінок і міжнародних стандартів;
- множина критеріїв, за допомогою яких буде здійснюватися розрахунок підсумкового інтегрального показника суб'єкта дослідження.

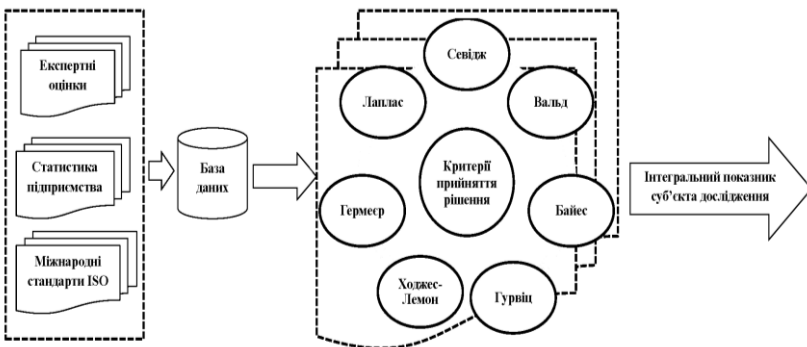


Рис. 1. Статична модель системи кадрової безпеки підприємства

У таблиці 1 зображено шаблон матриці характеристик, у рядках вказано показники, за якими оцінюватиметься кожен кандидат, за стовпцями – варіанти рішень.

Таблиця 1

Матриця характеристик кандидата на посаду

$m \backslash n$	Відповідає посаді	Не відповідає посаді	Додаткова співбесіда	Тільки керівна посада	Тільки рядовий співробітник
Вік					
Сімейний стан					
Кількість дітей					
Житлові умови					
Стаж роботи					
Освіта					
Знання іноземних мов					
Рекомендації					
Зовнішній вигляд, охайність					
Комунікативні навички					

Для оцінки кандидатів і прийняття рішення про їх відповідність посаді розробляються матриці характеристик відповідної позиції в організації «Топ-менеджер», «Менеджер середньої ланки», «Спеціаліст відділу» розмірністю $n \times m$, де n – кількість альтернатив (варіантів рішення), m – кількість критеріїв (показників оцінки кандидата).

Введемо умовні позначення альтернатив ($A_i, i = \overline{1, n}, n = 5$) та критеріїв ($K_j, j = \overline{1, m}, m = 10$). У таблиці 2 подано критерії з їхнім описом і діапазоном значень. Вагові коефіцієнти критеріїв визначаються методом Інтернет-аналізу [9] і далі коригуються методом статистичної обробки експертних оцінок [10].

Таблиця 2

Критерії оцінки суб'єкта дослідження

Критерії оцінки	Опис	Діапазон значень	Ваговий коефіцієнт
K ₁	Вік	[22; 60]	0,13
K ₂	Сімейний стан	{одружений/одружена; цивільний шлюб; без пари} модифікується в шкалу {3; 2; 1}	0,09
K ₃	Кількість дітей	[1; 5]	0,15
K ₄	Житлові умови	{власне житло; зйомне житло} модифікується в шкалу {1; 2}	0,15
K ₅	Стаж роботи	[0; 20]	0,10
K ₆	Освіта	{середня; вища; аспірантура} модифікується в шкалу {1; 2; 3}	0,10
K ₇	Знання іноземних мов	[1; 5]	0,10
K ₈	Рекомендації	[1; 5]	0,08
K ₉	Зовнішній вигляд, охайність	[1; 10]	0,07
K ₁₀	Комунікативні навички	[1; 10]	0,04

Процес отримання інтервалів допустимих значень складається з таких етапів:

1. Формується репрезентативна вибірка, яка містить інформацію про співробітників за відповідними показниками. Для побудови інтервальних рядів дані упорядковуються і розраховується розмах варіації R і довжина інтервалу l за формулами 1–2:

$$R = D_{max} - D_{min} , \quad (1)$$

де D_{max} , D_{min} – відповідно найбільше та найменше значення вибірки.

$$l = \frac{R}{k} , \quad (2)$$

де R – розмах вибірки, а k – кількість інтервалів ($k=10$).

2. Визначається закон розподілу кожного показника. Для перевірки гіпотез про передбачуваний закон розподілу застосовують критерій Пірсона (критерій χ^2). Спостережуване значення критерію Пірсона обчислюється за формулою 3:

$$\chi_n^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - n_i^T)^2}{n_i^T}, \quad (3)$$

де m – число варіант або інтервалів у варіаційному ряду; n_i^T – теоретичні частоти для перевірки закону розподілу; n_i – частоти в емпіричному розподілі [11].

Критичне значення $\chi_{кр}^2$ знаходиться за таблицею квантилів χ^2 – розподілу за заданим рівнем значущості α і числом ступенів свободи $\nu = m - 1 - k$, де k – кількість параметрів закону розподілу, що оцінюються за вибіркою.

3. Розраховуються числові характеристики закону розподілу (наприклад, математичне сподівання, середньоквадратичне відхилення для нормального закону розподілу).

4. Обчислюється допустимий інтервал для кожного показника, який і формує матрицю характеристик відповідної позиції.

Для отримання результату на основі сформованих матриць використовують 7 критеріїв, зазначених на рис. 1, а також такі методи:

- 1) метод ідеальної точки;
- 2) метод відносної поступки;
- 3) метод головного критерію;
- 4) лексикографічний метод;
- 5) метод послідовного максимуму [12].

Результатом застосування кожного з методів буде вибір кращої альтернативи, тобто прийняття рішення стосовно суб'єкта дослідження.

Для формалізації якісних показників моделі та дослідження процесів, що протікають в СКБП в динаміці, виникає потреба застосування методів штучного інтелекту, оскільки побудова математичних моделей з високою точністю є неможливою через їх складну формалізацію. Як підприємство загалом, так і окремо система кадрової безпеки підприємства (далі – СКБП) функціонують у середовищі, властивості якого постійно змінюються та здебільшого не можуть бути визначені заздалегідь. В цьому разі застосовуються інструментарії таких напрям-

ків штучного інтелекту, як нечітка логіка, експертні системи, генетичні алгоритми, нейронні мережі та ін. [13]. Проаналізовано, що серед інтелектуальних методів саме застосування нечіткої логіки розширює можливості управління кадровою безпекою, позаяк дозволяє описувати якісні, неточні поняття і знання, а також оперувати цими знаннями з метою отримання нової інформації, водночас будуючи прозорий процес із можливістю інтерпретації кожного з етапів нечіткого логічного висновку.

На рис. 2 зображено динамічну модель СКБП, основними компонентами якої є:

– база знань, яка ґрунтується на експертних оцінках, системі продукційних правил та морфологічній моделі СКБП, що складається з моделі «чорний ящик», моделей складу та структури системи;

– нечітка модель СКБП, що розроблена за алгоритмом Мамдані [14], результатом застосування якої є отримання динамічного показника СКБП.

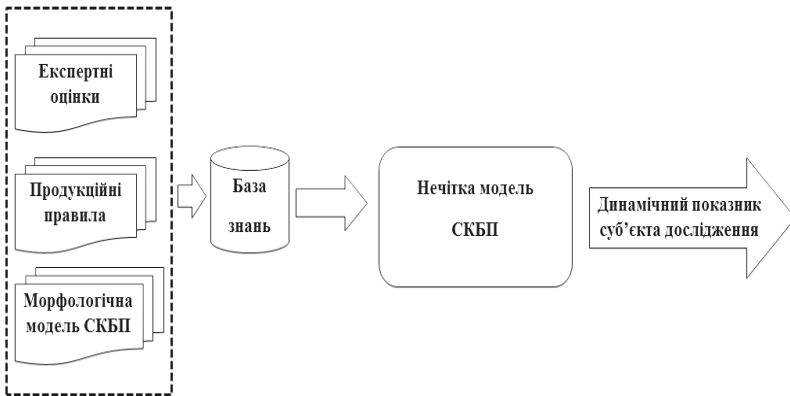


Рис. 2. Динамічна модель системи кадрової безпеки підприємства

Застосування в комплексі статичної та динамічної моделі в системі управління кадровою безпекою підприємства дасть змогу автоматизувати процес прийняття рішень кадровими підрозділами й відділом інформаційної безпеки організації.

Висновки. Система кадрової безпеки потребує імплементації математичних методів для формалізації кількісних показників та інтелектуальних технологій для обробки якісних індикаторів на статичному і динамічному рівні. Нами виділено основні компоненти статичної

та динамічної моделей, визначено критерії, методи обробки інформації та управління системою.

Наукову новизну роботи забезпечує удосконалений підхід до управління системою кадрової безпеки підприємства завдяки розробці статичних і динамічних моделей, які враховують як кількісні, так і якісні показники.

Практична значущість полягає в застосуванні багатокритеріальних методів і технології нечіткої логіки для автоматизації процесу прийняття рішень у системі кадрової безпеки підприємства.

Перспективу дослідження становить розробка системи підтримки та прийняття рішень для інтелектуального управління кадровою безпекою на підприємстві.

1. Кузнецова Н. В. Угрозы кадровой безопасности организации / Н. В. Кузнецова // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2014. – № 2. – С. 80–88.

2. Хорев А. И. Управление кадровой безопасностью организации / А. И. Хорев, Е. В. Горковенко, И. В. Платонова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 11-1. – С. 181–184.

3. Тюрина Н. М. Кадровая безопасность как составляющая экономической безопасности предприятия / Н. М. Тюрина, О. М. Баксалова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2015. – № 2. – С. 230–234.

4. Астахова Л. В. Проблема идентификации и оценки кадровых уязвимостей информационной безопасности организации / Л. В. Астахова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2013. – № 1. – С. 79–83.

5. Янковская В. В. Совершенствование кадровой политики организации и повышение её эффективности посредством формирования навыков и компетенций персонала / В. В. Янковская // Path of Science. – 2016. – № 3. – С. 259–273.

6. Dhillon G. Violation of safeguards by trusted personnel and understanding related information security concerns / G. Dhillon // Computers & Security. – 2001. – № 2. – P. 165–172.

7. Montaquila J. M. Personnel security and open source intelligence: Employing social media analytics in pre-employment screening and selection / J. M. Montaquila, C. N. Godwin // Journal of Information Privacy and Security. – 2016. – № 3. – P. 145–159.

8. Tejaswini Herath, H Raghav Rao Protection motivation and deterrence: a framework for security policy compliance in organisations // European Journal of Information Systems. – 2009. – № 2. – P. 106–125.

9. Kavun S. et al., A method of internet-analysis by the tools of graph theory, Adv.Intell. Decis. Technol. 15:35–44, 2012.

10. Семенов С. Оценка качества и технического уровня сложных систем. Практика применения метода экспертных оценок / С. Семенов. – М.: Лананд, 2015. – 352 с.

11. Мышкис А. Д. Элементы теории математических моделей / А. Д. Мышкис. – М.: КомКнига, 2007. – 192 с.

12. Демидова Л. А. Принятие решений в условиях неопределенности / Л. А. Демидова, В. В. Кираковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 288 с.

13. Gorokhovatskiy V. A. Employment of Intelligent Technologies in Multiparametric Control Systems / V. A. Gorokhovatskiy, A. A. Zamula // Telecommunications and Radio Engineering. – 2016. – Vol. 75. – № 19. – P. 1775–1785.

14. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.

Кавун С. В., Панченко В. А. Модель интеллектуального управления системой кадровой безопасности предприятия

Предложен усовершенствованный подход к управлению системой кадровой безопасности предприятия за счет разработки статической и динамической моделей, позволяющих формализовать количественные и качественные индикаторы с помощью многокритериальных методов принятия решений и интеллектуальных средств.

Разработаны матрицы характеристик для оценки кандидата при приеме на работу, определены критерии и установлен их вес, приведен процесс расчета интервалов допустимых значений по каждому из критериев. Обосновано применение инструментов нечеткой логики для обработки качественных показателей и построения динамической модели.

Ключевые слова: *кадровая безопасность, статическая модель принятия решений, экономическая безопасность, качественные показатели, многокритериальные модели, интеллектуальное управление.*

Kavun S. V., Panchenko V. A. The intellectual management model of the enterprise personnel security system

The personnel security system is one of the main components of economic security, the management of which reduces the risks and threats of the company, associated with poor staffing, low motivation level, lack of the strategy and tactics understanding at the macro level and short-term goals within their functional responsibilities at the micro level. In this connection, an urgent problem arises in the development of a personnel security management system that would allow monitoring, regulating and timely warning of threats, using both static models for the current situation and dynamic models for trend constructing and forecast indicators calculating. The analysis of existing scientific work in the field of personnel security management revealed the need for a complex solution of problems and an improved approach to management that allows to explore the personnel security system in a static and dynamic state, taking into account the specifics of the operation of a particular enterprise on the basis of quantitative and qualitative indicators. The purpose of the work is to automate the process of managing the personnel security system of the enterprise by developing static and

dynamic models that take into account both quantitative and qualitative indicators with the usage of artificial intelligence means. The complex application of static and dynamic model in the personnel management system will allow to automate the decision-making process by personnel departments and information security department in the company. The personnel security system requires the implementation of mathematical methods for the formalization of quantitative indicators and intelligent technology for the processing of qualitative indicators at the static and dynamic levels. In this work the main components of static and dynamic models are determined, criteria, methods of information processing and system management are defined. The scientific novelty of the work is an improved approach to managing the personnel security system of the enterprise by developing static and dynamic models that take into account both quantitative and qualitative indicators.

The practical value lies in the application of multi-criteria methods and fuzzy logic technology to automate the decision-making process in the personnel security system.

Key words: *personnel security, static decision making model, economic security, qualitative indicators, multicriteria models, intellectual management*

Стаття надійшла 22 грудня 2017 р.

УДК 657:336.226

**Я. Я. Кріль,
Н. С. Марушко**

ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ОПЛАТИ ХАРЧУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТА ЇЇ ПОДАТКОВІ НАСЛІДКИ

Досліджено проблемні аспекти обліку оплати харчування працівників підприємства. Окреслено основні способи організації харчування працівників та специфіку оподаткування таких операцій. Роз'яснено особливості обов'язкового харчування працівників з огляду на шкідливі умови праці, харчування працівників як складового елементу інших заохочувальних та компенсаційних виплат фонду оплати праці та харчування працівників з ініціативи роботодавця, яке є додатковим благом. Висвітлено принципи врахування оплати харчування працівників у процесі розрахунку податку на прибуток, обов'язковість включення харчування до бази податкового зобов'язання з податку на додану вартість та умови розрахунку єдиного внеску на соціальне страхування, податку з доходів фізичних осіб і військового збору.

Ключові слова: *військовий збір, єдиний внесок на соціальне страхування, податок на прибуток, податок на додану вартість, податок на доходи фізичних осіб, працівники, харчування.*