

УДК 331.104:316.77:316.47

JEL Classification C1; D81; J5

DOI: 10.32515/2413-340X.2018.33.182-189

В. А. Панченко, доц., канд. екон. наук*Вищий навчальний заклад Кіровоградський кооперативний коледж економіки і права імені М.П. Сая
Кіровоградської обласної спілки споживчих товариств, м. Кропивницький, Україна*

Методи розробки динамічної моделі прийняття рішень в системі кадрової безпеки підприємства

У статті представлено підхід до удосконалення процесу обрання методу розробки динамічної моделі управління системою кадрової безпеки підприємства за рахунок побудови аналітичної ієрархічної моделі, що дозволить науково обґрунтувати обрану інтелектуальну технологію шляхом обробки статистичних даних та експертної інформації та підвищити якість управління системою кадрової безпеки підприємства. Розроблені матриці попарних порівнянь альтернатив за визначеними критеріями, проведена нормалізація матриць, розраховані коефіцієнти узгодженості оцінок, визначені ваги критеріїв та побудований середньозважений рейтинг інтелектуальних методів. Обґрунтовано застосування інструментів нечіткої логіки для побудови динамічної моделі прийняття рішень в системі кадрової безпеки підприємства.

кадрова безпека, динамічна модель прийняття рішень, економічна безпека, якісні показники, багатокритеріальні моделі, інтелектуальне управління, нечітка логіка, метод Саати

В. А. Панченко, доц., канд. екон. наук*Высшее учебное заведение Кировоградский кооперативный колледж экономики и права имени Н.П. Сая,
Кировоградского областного союза потребительских обществ, г. Кропивницкий, Украина*

Методы разработки динамической модели принятия решений в системе кадровой безопасности предприятия

В статье представлен подход к усовершенствованию процесса выбора метода разработки динамической модели управления системой кадровой безопасности предприятия за счет построения аналитической иерархической модели, что позволило научно обосновать выбранную интеллектуальную технологию путем обработки статистических данных и экспертной информации и повысить качество управления системой кадровой безопасности предприятия. Разработаны матрицы попарных сравнений альтернатив по определенным критериям, проведена нормализация матриц, рассчитаны коэффициенты согласованности оценок, определенные веса критериев и построен средневзвешенный рейтинг интеллектуальных методов. Обосновано применение инструментов нечеткой логики для построения динамической модели принятия решений в системе кадровой безопасности предприятия.

кадровая безопасность, динамическая модель принятия решений, экономическая безопасность, качественные показатели, многокритериальные модели, интеллектуальное управление, нечеткая логика, метод Саати

Постановка проблеми. Для формалізації якісних показників моделі та дослідження процесів, що протікають в системі кадрової безпеки підприємства (СКБП) в динаміці, виникає потреба в застосуванні методів штучного інтелекту, так як побудова математичних моделей з високою точністю є неможливою через їх складну формалізацію. Як підприємство в цілому, так і окремо СКБП функціонують в середовищі, властивості якого постійно змінюються та в більшості випадків не можуть бути визначені заздалегідь.

Найбільш поширені методи побудови систем управління засновані на використанні математичних моделей об'єктів. Однак, для переважної більшості як штучних, так і природних об'єктів управління, побудова точних математичних моделей практично неможливо з огляду їх складної формалізації. До того ж, ці об'єкти функціонують в середовищі, властивості якого змінюються або взагалі не можуть бути визначені заздалегідь. У разі поганої формалізації об'єкта управління актуальною є проблема побудови системи, що базується на інтелектуальних принципах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання управління кадровою безпекою розглянуті в роботах Хорева О.І., Тюріної Н.М., Платонові Н.В. [3; 4].

В роботі [6] розроблена нейронна мережа, призначена для оцінки "психологічного потенціалу керівника" працівників фірми, під якою розуміється здатність людини виконувати керівну роботу. Нейронна мережа створювалася на результатах опитування співробітників ряду великих організацій. В роботі [5] розглянуті інтелектуальні підходи до розробки систем підтримки прийняття рішень для оцінки трудового потенціалу за допомогою двошарової нейромережі, перевагою якої є висока точність моделі, а недоліками виступають складність та високі ресурсні витрати при розробці. Нейронні мережі реалізують непрозорий процес, тому побудовані моделі, як правило, не мають чіткої інтерпретації.

В роботі [2] поставлена задача оцінки різних типів економічних ризиків, асоційованих з діяльністю підприємства, та побудови систем підтримки прийняття рішення як на рівні підприємства в цілому, так і в різних областях функціонування підприємства та представлений сучасний стан використання апарату байесовських мереж для оцінки економічної ризику та підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності в контексті управління економічною безпекою підприємства. Існують прогалини в знаннях про механізми взаємовпливу факторів, про їх спільний або протилежний вплив на стан об'єкта дослідження. Недоліком даного методу є умови невизначеності при виборі показників, що впливають на прийняття рішення, і, таким чином, на точність моделі.

В роботах [7; 9] розглядається багатокomпонентна проблема комбінаторної оптимізації для вирішення задачі планування персоналу, де метою є призначення персоналу на завдання із застосуванням генетичного алгоритмічного підходу. В роботі [8] представлено нове застосування генетичного алгоритму для прискорення процесу нейронного навчання для вирішення задачі вибору персоналу в фінансовій галузі. Генетичні алгоритми ефективні в комбінації з іншими класичними алгоритмами, евристичними процедурами, а також в тих випадках, коли про безліч рішень є деяка додаткова інформація, що дозволяє налаштовувати параметри моделі, коригувати критерії відбору, еволюції.

Одним з найбільш перспективних напрямків наукових досліджень в області аналізу, прогнозування та моделювання економічних явищ і процесів є нечітка логіка [1]. Потужність й інтуїтивна простота нечіткої логіки як методології вирішення проблем гарантує її успішне використання у вбудованих системах контролю і аналізу інформації.

Інтелектуальні методи застосування нечіткої логіки розширюють можливості управління кадровою безпекою, так як дозволяють описувати якісні, неточні поняття і знання, а також оперувати цими знаннями з метою отримання нової інформації, при цьому будуючи прозорий процес з можливістю інтерпретації кожного з етапів нечіткого логічного виведення. Разом з тим, недостатньо дослідженими залишаються питання побудови даних моделей для конкретних об'єктів, зокрема і в сфері кадрової безпеки підприємства.

Постановка проблеми. Метою роботи є удосконалення процесу вибору метода розробки динамічної моделі, що базується на інтелектуальних засадах, для підвищення якості управління системою кадрової безпеки підприємства.

Виклад основного матеріалу. Для наукового обґрунтування вибору інтелектуального методу для побудови динамічної моделі управління СКБП побудована багатокритеріальна модель. В якості методу вирішення проблеми обраний метод аналізу ієрархій (МАІ). МАІ представляє собою систематичну процедуру, що ґрунтується на ієрархічному представленні елементів, які визначають суть проблеми. Проблема

піддається декомпозиції на простіші складові з наступним оцінюванням відносного ступеня взаємодії елементів отриманої ієрархічної структури. МАІ будується на принципі ідентичності та декомпозиції, що передбачає структурування проблем у вигляді ієрархії або мережі і включає процедури синтезу множинних тверджень, отримання пріоритетності критеріїв та знаходження альтернативних рішень [12].

Постановка задачі включає такі елементи:

1. Мета. Цільовою спрямованістю дослідження є оцінка інтелектуальних методів та вибір кращої альтернативи.

2. Критерії. Були сформульовані п'ять критеріїв: K1 – прозорість обчислювань (можливість прослідкувати результати роботи на кожному кроці); K2 – ресурсоемкість (обсяг ресурсів (рівень завантаження процесору, обсяг оперативної пам'яті), необхідних для оцінки методу); K3 – щільність наукових публікацій (кількість наукових публікацій відносно до кількості років існування методу, оцінюється за допомогою запитів в середовищі Google Scholar, табл. 1 [10]); K4 – точність (ступінь близькості результату оцінювання до прийнятого опорного значенням.); K5 – рівень модифікації (кількість можливих алгоритмів у межах одного методу). Значення критеріїв K1, K2, K4 були розраховані на основі експертних оцінок методом статистичної обробки.

3. Альтернативи. В якості альтернатив обрані п'ять розглянутих методів, а саме: A1 – нейронні мережі (neural networks); A2 – дерева рішень (decision trees); A3 – нечітка логіка (fuzzy logic); A4 – генетичні алгоритми (genetic algorithms); A5 – байесовські мережі (Bayes networks).

Таблиця 1 – Статистичні дані для розрахунку критерію K3

K3	Рік виникнення	Кількість років існування	Кількість публікацій	Щільність публікацій
neural networks	1943	75	2250000	30000
decision trees	1966	52	2210000	42500
fuzzy logic	1965	53	1630000	30755
genetic algorithms	1975	43	2190000	50930
Bayes networks	1763	255	314000	1231

Джерело: сформовано автором.

Ієрархічна декомпозиція моделі представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Ієрархічна декомпозиція моделі вибору інтелектуального методу

Джерело: побудовано автором.

Необхідно порівняти задані критерії по відношенню до загальної цілі – вибору оптимального інтелектуального методу, щоб визначити, які з критеріїв матимуть більшу перевагу для здійснення вибору.

Для оцінки критеріїв використана шкала Сааті [11]. Після завершення нормалізації матриці, необхідно обчислити коефіцієнт узгодженості (КУ) і перевірити його значення. Мета цієї операції полягає в тому, щоб переконатися в узгодженості завдання переваг у вихідній таблиці. Якщо цей коефіцієнт більше 0,10, слід переглянути результати попарних порівнянь.

Обчислення КУ складається з трьох етапів.

1. Обчислюється міра узгодженості для кожного постачальника.
2. Визначається індекс узгодженості ІУ.
3. Обчислюється коефіцієнт узгодженості як відношення ІУ / ІР, де ІР – індекс рандомізації (табл. 2).

Таблиця 2 – Індеси рандомізації

<i>n</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Індекс рандомізації	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

Джерело: сформовано автором.

Розрахунок ваг критеріїв представлений у табл. 3.

Таблиця 3 – Розрахунки ваг критеріїв

	K1	K2	K3	K4	K5		
K1	1,00	0,33	5,00	0,20	3,00		
K2	3,00	1,00	7,00	0,33	5,00		
K3	0,20	0,14	1,00	0,13	0,33		
K4	5,00	3,00	8,00	1,00	7,00		
K5	0,33	0,20	3,00	0,14	1,00		
Сума	9,53	4,68	24,00	1,80	16,33		
Нормалізація	K1	K2	K3	K4	K5	Середнє	Міра узгодженості
K1	0,105	0,071	0,208	0,111	0,184	0,136	5,238
K2	0,315	0,214	0,292	0,185	0,306	0,262	5,471
K3	0,021	0,031	0,042	0,069	0,020	0,037	5,087
K4	0,524	0,642	0,333	0,555	0,429	0,497	5,509
K5	0,035	0,043	0,125	0,079	0,061	0,069	5,056
						ІУ	0,082
						ІР	1,12
						КУ	0,073

Джерело: сформовано автором.

Далі будуються подібні матриці для порівняння альтернатив по відношенню до кожного із заданих критеріїв. В табл. 4 наведені розрахунки для критерію K1, подібним чином процедура повторюється для критеріїв K2, K3, K4, K5.

Таблиця 4 – Матриця попарних порівнянь (K1)

K1	A1	A2	A3	A4	A5		
A1	1,00	0,33	0,20	3,00	5,00		
A2	3,00	1,00	0,33	5,00	7,00		
A3	5,00	3,00	1,00	7,00	8,00		
A4	0,33	0,20	0,14	1,00	3,00		
A5	0,20	0,14	0,13	0,33	1,00		
Сума	9,53	4,68	1,80	16,33	24,00		
Нормалізація	A1	A2	A3	A4	A5	Середнє	Міра узгодженості
A1	0,105	0,071	0,111	0,184	0,208	0,136	5,238
A2	0,315	0,214	0,185	0,306	0,292	0,262	5,471
A3	0,524	0,642	0,555	0,429	0,333	0,497	5,509
A4	0,035	0,043	0,079	0,061	0,125	0,069	5,056
A5	0,021	0,031	0,069	0,020	0,042	0,037	5,087
						IУ	0,080
						ІР	1,12
						КУ	0,071

Джерело: сформовано автором.

Останнім етапом є розрахунок середнєзваженої оцінки для кожного з інтелектуальних методів, побудова рейтингу та прийняття рішення щодо найкращої альтернативи (табл. 5).

Таблиця 5 – Зважені середні рейтинги

	Зважені середні рейтинги	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0,315	0,136	0,088	0,092	0,502	0,306
A2	0,316	0,262	0,629	0,535	0,173	0,150
A3	0,387	0,497	0,329	0,253	0,375	0,540
A4	0,082	0,069	0,046	0,909	0,046	0,072
A5	0,115	0,037	0,241	0,044	0,086	0,038
Ваги		0,071	0,079	0,019	0,058	0,035

Джерело: сформовано автором.

В результаті вирішення задачі методом аналізу ієрархій, було зроблено висновок, що найкращою за обраними критеріями, є альтернатива A3 – метод нечіткої логіки (fuzzy logic). Оцінки інших методів відповідно займають друге, третє, четверте і п'яте місця у наступній послідовності – A2, A1, A5, A4. Таким чином, доцільно вивчити області застосування нечіткої логіки при управлінні системою кадрової безпеки підприємства.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Система кадрової безпеки потребує застосування інтелектуальних технологій для обробки якісних показників в динаміці. В роботі виділені критерії вибору інтелектуальних методів, сформовані

матриці попарних порівнянь на основі обробки статистичних даних та експертної інформації та побудовано рейтинг альтернатив, що дозволило обрати найкращу технологію для побудови динамічної моделі прийняття рішень. Запропонований удосконалений підхід до процесу обрання метода розробки динамічної моделі управління системою кадрової безпеки підприємства за рахунок побудови аналітичної ієрархічної моделі дозволить науково обґрунтувати обрану інтелектуальну технологію шляхом обробки статистичних даних та експертної інформації, підвищити якість управління системою кадрової безпеки підприємства. Результати дослідження мають практичну цінність, оскільки визначено напрями застосування методу Сааті для автоматизації процесу вибору методу розробки динамічної моделі управління системою кадрової безпеки підприємства. Перспективами подальших досліджень є розробка динамічної моделі прийняття рішень із застосуванням інструментарію нечіткої логіки для інтелектуального управління системою кадрової безпеки.

Список літератури

1. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH [Текст] / А. В. Леоненков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
2. Мусина В.Ф. Байесовские сети доверия как вероятностная графическая модель для оценки экономических рисков [Текст] / В.Ф. Мусина // Труды СПИИРАН. – 2013. – Вып. 2(25). – С. 235–254.
3. Тюрін Н.М. Кадровая безопасность как составляющая экономической безопасности предприятия [Текст] / Н.М. Тюрін, О.М. Баксалова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2015. – №. 2. – С. 230–234.
4. Хорев А.И. Управление кадровой безопасностью организации [Текст] / А.И. Хорев, Е.В. Горковенко, И.В. Платонова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – №. 11–1. – С. 181–184.
5. Юдина Л.Н. Формирование и разработка системы оценки трудового потенциала [Текст] / Л.Н. Юдина // Сибирская финансовая школа. – 2006. – №. 4. – С. 59–63.
6. Ясницкий Л.Н. Возможности методов искусственного интеллекта для выявления и использования новых знаний на примере задачи управления персоналом [Электронный ресурс] / Л.Н. Ясницкий, Ю.А. Михалева, Ф.М. Черепанов // International Journal of Unconventional Science. Журнал Формирующихся Направлений Науки. – 2014. – №. 6. – С. 32–41. – Режим доступа: <http://www.unconv-science.org/n6/yasnitsky/>
7. Adamuthe A. C., Mane S. U., Thampi G. T. Genetic algorithmic approach for security personnel scheduling [Text] / A. C. Adamuthe, S. U. Mane, G. T. Thampi // 2012 International Conference on Communication, Information & Computing Technology (ICCICT). – IEEE, 2012. – P. 1–6.
8. Gargano M. L., Marose R. A., Kleeck L. von An application of artificial neural networks and genetic algorithms to personnel selection in the financial industry [Text] / Gargano M. L., Marose R. A., von Kleeck L. // First International Conference on Artificial Intelligence Applications on Wall Street, 1991. Proceedings. – IEEE, 1991. – P. 257–262.
9. Herrera F. A linguistic decision model for personnel management solved with a linguistic biobjective genetic algorithm [Text] / Francisco Herrera, Enrique López, Cristina Mendaña, Miguel A. Rodríguez // Fuzzy Sets and Systems. – 2001. – Т. 118. – №. 1. – P. 47–64.
10. Kavun, S. A. Method of Internet-Analysis by the Tools of Graph Theory [Text] / S. Kavun, I. Mykhalchuk, N. Kalashnykova, A. Zyma // Advances in Intelligent Decision Technologies. – 2012. – Vol. 15, Part 1. – P. 35–44.
11. Saaty T.L. Decision making for leaders [Text] / T.L. Saaty // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1985. – №. 3. – P. 450–452.
12. Saaty T.L. Decision making with the analytic hierarchy process [Text] / T.L. Saaty // International Journal of Services Sciences. – 2008. – Т. 1. – №. 1. – P. 83–98.

References

1. Leonenkov, A. V. (2003). *Nechetkoe modelirovanie v srede MATLAB i fuzzyTECH [Fuzzy modeling in the environment of MATLAB and fuzzyTECH]*. SPb. : BHV-Peterburg [in Russian].
2. Musina, V. F. (2013). Bayesovskie seti doveriya kak veroyatnostnaya graficheskaya model dlya otsenki

- ekonomicheskikh riskov [Bayesian belief networks as probabilistic graphical model for economical risk assessment]. *Trudy SPIIRAN – SPIIRAS Proceedings, Vol. 2, 25, 235-254* [in Russian].
3. Tyurin, N.M., & Baksalova, O.M., (2015). Kadrovaya bezopasnost kak sostavlyayuschaya Ekonomicheskoy bezopasnosti predpriyatiya [Personnel security as a component of the economic security of the enterprise] *Visnik Hmel'nitskogo natsionalnogo universitetu. Ekonomichni nauki – Vestnik Khmel'nitsky National University. Economic sciences, 2, 230-234* [in Ukrainian]
 4. Horev, A. I., Gorkovenko, E. V., & Platonova, I. V. (2014). Upravlenie kadrovoy bezopasnostyu organizatsii. [Management of personnel security of the organization]. *Actualnyye problemy gumanitarnykh I estestvennykh nauk - Actual problems of humanitarian and natural sciences, 11-1, 181-184* [in Russian].
 5. Yudina, L.N. (2006). Formirovanie i razrabotka sistemyi otsenki trudovogo potentsiala [Formation and development of a system for assessing labor potential]. *Sibirskaya finansovaya shkola - Siberian Finance School, 4, 59-63* [in Russian].
 6. Yasnitskiy, L. N., Mihaleva, Yu. A., & Cherepanov, F. M. (2014). Vozmozhnosti metodov iskusstvennogo intellekta dlya vviyavleniya i ispolzovaniya novyih znaniy na primere zadachi upravleniya personalom [The possibilities of artificial intelligence methods for identifying and using new knowledge on the example of the problem of personnel management]. *Zhurnal Formiruyuschihysya Napravleniy Nauki - International Journal of Unconventional Science, 6, 32-41*. Retrieved from <http://www.unconv-science.org/n6/yasnitsky/> [in Russian].
 7. Adamuthe, A. C., Mane, S. U., & Thampi, G. T. (2012). Genetic algorithmic approach for security personnel scheduling. (2012). *International Conference on Communication, Information & Computing Technology (ICCICT), IEEE*. (pp. 1-6) [in English].
 8. Gargano, M. L., Marose, R. A., & Kleecck, L. Von. (1991). An application of artificial neural networks and genetic algorithms to personnel selection in the financial industry. *First International Conference on Artificial Intelligence Applications on Wall Street, 1991. Proceedings. IEEE*. (pp. 257-262) [in English].
 9. Herrera, F., López, E., Mendaña, C., & Rodríguez, M.A. (2001). A linguistic decision model for personnel management solved with a linguistic biobjective genetic algorithm. *Fuzzy Sets and Systems, Vol. 118, 1, 47-64* [in English].
 10. Kavun, S., Mykhalchuk, I., Kalashnykova, N., & Zyma, Z. (2012). Method of Internet-Analysis by the Tools of Graph Theory. *Advances in Intelligent Decision Technologies, Vol. 15, Part 1, 35-44* [in English].
 11. Saaty, T.L. (1985). Decision making for leaders. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 3, 450-452* [in English].
 12. Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences, Vol. 1, 1, 83-98* [in English].

Volodymyr Panchenko, Associate Professor, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)
 Higher Education Institution Kirovohrad Cooperative College of Economy and Law named after N.P. Sai
 Kirovohrad Regional Union of Consumer Societies, Kropyvnytskyi, Ukraine

Methods of Elaboration of Dynamic Decision Making Model in the System of Personnel Security of Enterprise

The most common methods of constructing control systems are based on the use of mathematical models of objects. However, for the vast majority of both artificial and natural objects of management, the construction of accurate mathematical models is practically impossible in view of their complex formalization. In addition, these objects function in an environment whose properties change or can not be determined in advance. In the case of poor formalization of the control object, the problem of constructing a system based on intellectual principles is updated. The aim of the work is to improve the process of dynamic decision making method based on intellectual techniques, which will allow increasing the quality of the personnel security management system.

The approach to the dynamic decision making method electing in the personnel security system was improved by constructing an analytical hierarchical model that will scientifically substantiate the selected intellectual technology by processing the statistical data and expert information. The matrices of pairwise comparisons of alternatives according to certain criteria were developed, the matrices were normalized, the coefficients of consistency of estimates were calculated, the weight of the criteria was determined, and the weighted average rating of intellectual methods was constructed. The usage of fuzzy logic tools for the construction of a dynamic decision making model in the personnel security system of the enterprise was substantiated.

The scientific novelty of the work is an improved approach to the process of dynamic decision making method electing of the personnel security management system by constructing an analytical hierarchical model that will scientifically substantiate the selected intellectual technology by processing the statistical data and expert information and allow to increase the quality of the personnel security management system. The practical

value lies in applying the Saati method to automate the process of choosing a method for developing a dynamic management model of the personnel security system. The prospect of the study is the development of a dynamic decision-making model with the usage of fuzzy logic tools for the personnel security intelligent management system.

personnel security, dynamic decision making model, economic security, qualitative indicators, multicriterion models, intellectual management, fuzzy logic, Saati method

Одержано (Received) 16.05.2018

Прорецензовано (Reviewed) 22.05.2018

Прийнято до друку (Approved) 28.05.2018

УДК 371.26

JEL Classification C1; C4

DOI: 10.32515/2413-340X.2018.33.189-198

Л.М. Макаренко

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Методика шкалювання результатів автоматизованого тестування респондентів соціодинамічних систем

У статті розглянуто питання шкалювання первинних оцінок результатів автоматизованого тестування респондентів соціодинамічних систем щодо лінійних шкал з фіксованим числом діапазонів, а також показано застосування методики шкалювання при поданні результатів тестувань респондентів соціодинамічних систем. Розроблена методика шкалювання первинних тестових оцінок дозволяє одержувати результуючі оцінки в будь-якій лінійній шкалі оцінювання безпосередньо при перегляді результатів. Порівняння отриманих результатів шкалювання зі статистичними даними має практичне співпадіння результатів, що підтверджує достовірність запропонованої методики.

автоматизоване тестування, респонденти, соціодинамічна система, шкалювання нормалізованих оцінок, методика, статистичні дані

Л.М. Макаренко

Центральноукраїнський національний технічний університет, г. Кропивницький, Україна

Представление результатов автоматизированного тестирования респондентов социодинамических систем

В статье рассмотрены вопросы шкалирования первичных оценок результатов автоматизированного тестирования респондентов социодинамических систем по линейным шкалам с фиксированным числом диапазонов, а также показано применение методики шкалирования при представлении результатов тестирования респондентов социодинамических систем. Разработанная методика шкалирования первичных тестовых оценок позволяет получать результирующие оценки в любой линейной шкале оценивания непосредственно при просмотре результатов. Сравнение полученных результатов шкалирования статистических данных имеет практическое совпадение результатов, подтверждающего достоверность предложенной методики.

автоматизированное тестирование, респонденты, социодинамическая система, шкалирование нормализованных оценок, методика, статистические данные

Постановка проблеми. В останні роки автоматизоване комп'ютерне тестування респондентів соціодинамічних систем (РСС) все ширше використовується в Україні. Але інтерпретація результатів тестування та їх використання щодо подальшого відбору РСС без шкалювання результатів не є можливим.

Результати тестування РСС щодо їх професійно важливих якостей, як правило, виражаються в деяких умовних одиницях (оцінках). Правила формування оцінок визначають систему оцінювання, яка може бути шкаловою або нешкаловою. У шкалованій системі результат у вигляді так званих «первинних» тестових оцінок