УДК 004.891

БАГАТОВИМІРНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ ГРУП В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ

Булгакова О.С., к.т.н., доц.[1]; Зосімов В.В., д.т.н., проф.[2]
[1,2] Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
[1,2] Україна, Миколаїв
[1] 0000-0002-6587-8573; [2] 0000-0003-0824-4168

Анотація. *Запропоновано багатовимірний підхід до оцінювання стійкості формування експертних груп в інтелектуальних експертних системах. Визначено компонентну, функціональну та інституційну складові стійкості. Обґрунтовано необхідність комплексного аналізу складу експертних груп для забезпечення відтворюваності процедур їх формування.*
Ключові слова: *інтелектуальні експертні системи; формування експертних груп; попередній відбір експертів; багатовимірне оцінювання стійкості; підтримка прийняття рішень.*

Вступна частина. Якість рішень, що приймаються з використанням інтелектуальних експертних систем залежить від компетентності та складу залученої експертної групи. Традиційні підходи до організації експертного оцінювання зосереджені на процедурах отримання, узгодження та агрегування експертних суджень, тоді як формування складу групи часто розглядається як попередній організаційний етап [1, 2]. Навіть за умови застосування формалізованих методів оброблення експертних оцінок результати можуть залежати від того, які саме експерти були включені до групи, наскільки повно представлені необхідні компетентності та чи забезпечено незалежність експертних суджень.

Метою дослідження є представлення багатовимірного підходу до оцінювання стійкості формування експертних груп в інтелектуальних експертних системах на основі аналізу їх персонального складу, функціонального покриття та інституційної структури.

Основна частина. Розглянемо множину кандидатів у експерти $\Omega = \{e_1, e_2, .., e_N\}$, кожен з яких характеризується профілем x_i, який містить відомості про предметну компетентність, професійний досвід, функціональні ролі та організаційну належність. На етапі попереднього відбору до кандидатів застосовуються встановлені вимоги, після чого формується множина допустимих кандидатів $\Omega_0 \subseteq \Omega$. Подальше формування експертної групи $E \subset \Omega_0$ здійснюється з урахуванням необхідного покриття компетентностей та додаткових обмежень, в т.ч. інституційного представництва [3]. зміна параметрів відбору або доступної множини кандидатів може призводити до формування різних допустимих експертних груп, виникає необхідність кількісного оцінювання подібності їх складу та структури. Для цього запропоновано розглядати три взаємодоповнювальні складові стійкості: компонентну, функціональну та інституційну. Компонентна стійкість характеризує ступінь збереження персонального складу експертної групи, для оцінювання якої використовується коефіцієнт Жаккара, який визначає відношення кількості спільних експертів у двох групах (E_1, E_2) до загальної кількості різних експертів:

$$S_{comp} = \frac{|E_1 \cap E_2|}{|E_1 \cup E_2|}$$

Функціональна складова стійкості пов’язана зі збереженням необхідного набору компетентностей і функціональних ролей R експертної групи E. Повноту функціонального покриття можна визначити як:

$$S_{func} = \frac{|R(E) \cap R|}{|R|}.$$

Інституційна стійкість характеризує збереження структури представництва експертів із різних організацій $A = \{a_1, a_2, \ldots, a_K\}$:

$$S_{inst} = 1 - \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{K} |p_k(E_1) - p_k(E_2)|$$

$p_k(E)$ – частка експертів групи E, що належать до організації a_k.

Оцінювання стійкості формування експертної групи необхідно здійснювати за вектором показників: $S = (S_{comp}, S_{func}, S_{inst})$.

Висновки. Представлений багатовимірний підхід дозволяє розглядати стійкість формування експертних груп як окрему характеристику процедури попереднього відбору кандидатів. Використання компонентного, функціонального та інституційного показників забезпечує можливість розрізняти зміни персонального складу, збереження необхідних компетентностей і стабільність організаційного представництва. Практичне застосування такого підходу створює передумови для підвищення прозорості та відтворюваності процедур формування експертних груп в інтелектуальних експертних системах. Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз чутливості показників до зміни параметрів попереднього відбору експертів.

Використання інструментів ШІ. Під час підготовки цієї роботи автори використовували Grammarly для перевірки граматики та орфографії, перефразування та переформулювання тексту в розділі Abstract.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Colson, A. R., Cooke, R. M. (2017). Cross validation for the classical model of structured expert judgment. *Reliability Engineering & System Safety*, 163, 109-120. https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.02.003.

[2] O’Hagan, A. (2019). Expert Knowledge Elicitation: Subjective but Scientific. *The American Statistician*, 73(sup1), 69-81. https://doi.org/10.1080/00031305.2018.1518265.

[3] Bulgakova, O., Zosimov, V. (2025) *Designing expert selection for business-process reengineering. CEUR Workshop Proceedings. 2025*. 4133. https://doi.org/10.55056/ceur-ws.org/vol-4133/s_02_bulgakova.pdf.

Bulgakova O.S., Zosimov V.V.

Multidimensional stability assessment of expert group formation in intelligent expert systems

Abstract. *A multidimensional approach to assessing the stability of expert group formation in intelligent expert systems is proposed. Three dimensions of stability are identified: component, functional, and institutional. The need for a comprehensive analysis of expert group composition to ensure the reproducibility of expert group formation procedures is substantiated.*

Keywords: *intelligent expert systems; expert group formation; preliminary expert selection; multidimensional stability assessment; decision support.*