

Математична модель визначення ризику із застосуванням нечіткої логіки

Олександр Кузьменко

аспірант спеціальності 073 «Менеджмент»,
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,
e-mail: aleksandr.kuzmenko.1273@gmail.com,
ORCID: 0009-0007-4451-6753

Леонід Віткін

д.т.н., професор кафедри управлінських технологій,
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,
e-mail: vitkin@krok.edu.ua,
ORCID: 0000-0002-0731-1333

У відповідності до стандарту ДСТУ EN ISO/IEC 17025 [1] прийняття управлінських рішень необхідно здійснювати з урахуванням ризиків, що виникають в процесі діяльності випробувальної лабораторії. Ризик визначається як ефект впливу невизначеності на процес або об'єкт [2]. При цьому під невизначеністю розуміється відсутність або недостатність інформації. Існуючі методи аналізу ризику із застосуванням імовірнісних моделей враховують лише одну складову невизначеності, а саме: стохастичну. Підвищення достовірності результатів аналізу ризику можливе за рахунок використання математичного апарату, який дозволяє враховувати також лінгвістичну складову невизначеності. Аналіз існуючих методів, що використовуються для оцінювання невизначеності, показує, що використання математичного апарату нечіткої логіки дозволяє підвищити достовірність прийняття управлінських рішень [3,4]. При цьому, ризик із використанням апарату нечіткої логіки може бути визначений за допомогою множини Q , яка є результатом нечіткої імплікації множин L та R , де Q – множина, яка містить значення ризику в діяльності випробувальної лабораторії; L – множина, яка містить результат мінімізації значень індикаторів ризику I , під яким розуміється показник діяльності випробувальної лабораторії; R – множина, яка містить критерії прийнятності ризику: відповідає встановленим вимогам (ВВ), не відповідає встановленим вимогам (НВ) та необхідність проведення попереджувальних дій (ПД).

Знаходження значення ризику потребує виконання нечіткого перетворення. Для реалізації нечіткого перетворення було запропоновано модель визначення ризику у діяльності випробувальної лабораторії.

Нечітке перетворення у запропонованій моделі відбувається у чотири етапи.

На першому етапі отримані значення індикаторів ризику за допомогою реалізації процедури фазифікації перетворюються на нечіткий формат. При цьому встановлюється відповідність між чисельним значенням вхідної змінної та значенням функції належності відповідного терму вхідної лінгвістичної змінної.

Другий етап передбачає проведення аналіз вхідних даних із використанням алгоритму нечіткого висновку.

В якості алгоритму нечіткого висновку у запропонованій моделі використовується алгоритм Мамдані, який набув широкого практичного поширення [3].

Дефазіфакація для перетворення нечіткої множини у чітку виконується на третьому етапі. При цьому дефазіфікація реалізується за допомогою методу центру площини [3].

На завершальному етапі величина ризику в діяльності випробувальної лабораторії з використанням вимірних значень індикаторів ризику визначається з отриманої на третьому етапі чіткої множини.

Висновок: на основі алгоритму нечіткого логічного висновку отримано математичний опис моделі визначення ризику в діяльності випробувальної лабораторії. У процесі прийняття управлінських рішень в діяльності випробувальної лабораторії використання запропонованої моделі підвищує достовірність ухвалення рішення на основі реалізації процесу управління ризиком, оскільки аналіз інформації щодо діяльності лабораторії виконується з урахуванням невизначеності лінгвістичної природи.

Ключові слова: випробувальна лабораторія, аналіз ризику, управлінські рішення, нечітка логіка.

Список використаних джерел

1. EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Київ, 2020. 24 с. Доступ через <https://uas.gov.ua>.
2. ДСТУ ISO 31000:2018 (ISO 31000:2018, IDT) Менеджмент ризиків. Принципи та настанови. Київ, 2019. 19 с. Доступ через <https://uas.gov.ua>.
3. Zadeh L. A. (1999). *Fuzzy sets as a basic for theory of possibility. and Fuzzy Sets systems*, p. 9-34. URL: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(99\)80004-9](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(99)80004-9).
4. ДСТУ IEC/ISO 31010:2013 (IEC/ISO 31010:2009, IDT) Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику. Київ, 2015. 80 с. Доступ через <https://uas.gov.ua>.