

УДК 303.725.34:510.22:62-50

Приклад застосування нечітких мір для оцінки трудового потенціалу галузі економіки

Рибицька О. М., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Карп'як А. О., аспірантка каф. ММП

Бублик М. І., д. е. н., проф. каф. ММП

Сохан П. Л., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Національний університет «Львівська політехніка»
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Оскільки реальні судження людини зазвичай [1] протирічають припущенню про адитивність мір, які вона використовує при оцінці, виникла необхідність ввести більш загальне поняття, аніж поняття ймовірнісного розподілу [2, 3].

Нечіткі міри забезпечують повніше представлення вхідних даних для моделювання реальних процесів із врахуванням модальності інформаційних одиниць, тобто вираженням відношення змісту висловлювання до об'єктивної дійсності, характеристикою думки, яка залежить від того, що в судженні стверджується (можливість, вірогідність, визначеність, правдоподібність, достовірність, довір'я, необізнаність тощо).

Невизначеність опису процесів в економіці формально можна представити через деяку універсальну множину (базову шкалу, універсум) X . Її елементами можуть бути як діапазон зміни фізичної чи економічної величини, так і можливі семантичні (означальні, змістовні) значення. Невизначеність полягає в тому, що точно невідомо, який елемент $x \in X$ насправді мав, чи буде мати, місце.

Результати досліджень Г. Шефера [4] засвідчили можливість з єдиних позицій підійти до питань формального представлення невизначеності в математичних моделях. Тобто використання нечітких мір дозволяє перейти до єдиного математичного опису чітких, імовірнісних та нечітких вхідних даних [5], використовувати при моделюванні складних процесів всю доступну інформацію, враховувати синергетичні ефекти, вплив суб'єктивних рішень, що, без сумніву, підвищує достовірність та якість прийнятих рішень та прогнозованих величин.

Для обробки нечіткої інформації, яку формалізують у вигляді розподілу нечітких мір, найбільш прийнятним на думку авторів є використання нечіткого інтеграла [2, 3]. Нечіткий інтеграл від функції $h : X \rightarrow [0, 1]$ на множині $A \subseteq B$ за нечіткою мірою g визначається як

$$\int_A h(x) \circ g = \sup_{\alpha \in [0,1]} \min(\alpha, g(A \cap H_\alpha)), \quad (1)$$

де $H_\alpha = \{x | h(x) \geq \alpha\}$.

Пропонується приклад оцінки трудового потенціалу деякої галузі економіки. Охарактеризуємо трудовий потенціал такими показниками: x_1 – наявність необ-

хідної категорії населення (міського чи сільського); x_2 – природний приріст населення; x_3 – питома вага населення працездатного віку; x_4 – рівень безробіття населення із відповідними професійними навичками x_5 – рівень розвитку галузі; x_6 – здоров'я; x_7 – наявність та якість освітніх закладів відповідного спрямування; x_8 – мотивація до зайнятості у галузі. Дослідження проведено для трьох мір:

рівномірно-ймовірнісної $P = (0, 125; 0, 125; \dots; 0, 125)$;

можливості $Poss = (1; 0, 6; 0, 7; 0, 2; 0, 9; 0, 6; 0, 9; 0, 6)$;

Цукамото $g_\nu = (0, 2; 0, 1; 0, 15; 0, 05; 0, 15; 0, 1; 0, 05; 0, 1)$.

Для показників $x_1 \div x_8$ встановимо однакову оцінку:

$$h = (0, 8; 0, 6; 0, 7; 0, 3; 0, 8; 0, 6; 0, 3; 0, 7).$$

Для перших двох мір одержимо, відповідно, наступні значення нечітких інтегралів: $S_1 = 0, 6$; $S_2 = 0, 8$. Для третьої міри

$$\nu = \frac{1 - 0, 2}{0, 9 - 0, 2} \approx 1, 143.$$

Для обчислення HI візьмемо такі значення величини α : 0,8 та 0,7. Тоді

$$g_{0,8} = (1 - 1, 143) \cdot 0, 2 + 1, 143 \cdot (0, 2 + 0, 15) = 0, 37145;$$

$$g_{0,7} = (1 - 1, 143) \cdot 0, 2 + 1, 143 \cdot (0, 2 + 0, 15 + 0, 15 + 0, 1) = 0, 6572.$$

Отже, в цьому випадку $S = 0, 7 \wedge 0, 6572 = 0, 6572$.

Якщо ймовірнісна міра разом з інтегралом Лебега була і є важливим етапом використання математики до економічних потреб, то впровадження у цю царину нечітких мір та інтегралів забезпечує вплив на результат усіх форм знання про досліджувану величину: теоретичних, емпіричних та експертних.

- [1] Козелецкий Ю. Психологическая теория решений. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
- [2] Sugeno M. Fuzzy measure and fuzzy integral. – Trans. SICE, 1972, V.8, No2, p. 95-102.
- [3] Tsukamoto Y. Identification of preference measure by means of fuzzy integrals. – Ann. Conf. of JORS, 1972, P. 131-135.
- [4] Shafer G.A. Mathematical theory of Evidence. – Princeton: placePlaceNamePrinceton PlaceTypeUniv. Press, 1976. – 297 p.
- [5] Dubois D., Prade H. Unfair Coins and Necessity Measures: Towards a Possibilistic Interpretation of Histograms // Fuzzy Sets a Systems. – 1983. – Vol. 10, No1. – P.15-20.