

УДК 332.142

Оглих В.В.*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики
Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара***Ефанова Т.І.***аспірант
Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара*

РЕГІОНАЛЬНА РІЗНОМАНІТНІСТЬ: ОЦІНКА СОЦІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

Робота присвячена визначенню рівня життя населення, основної складової регіонального розвитку районів Дніпропетровської області. Запропонований підхід базується на принципах нейро-нечіткого моделювання та експертних методах. Апробація підходу відбувалася на діяльності районів Дніпропетровського регіону і підтвердила ефективність методів математичного моделювання для отримання адекватних оцінок рівня життя населення.

Ключові слова: регіон, регіональний розвиток, соціальна політика, нечітка логіка, експертні методи.

Оглих В.В., Ефанова Т.И. РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ: ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Робота посвящена определению уровня жизни населения, основной составляющей регионального развития районов Днепропетровской области. Предложенный подход базируется на принципах нейро-нечеткого моделирования и экспертных методах. Апробация подхода происходила на деятельности районов Днепропетровского региона и подтвердила эффективность методов математического моделирования для получения адекватных оценок уровня жизни населения.

Ключевые слова: регион, региональное развитие, социальная политика, нечеткая логика, экспертные методы.

Oglih V.V., Efanova T.I. REGIONAL DIVERCITY: EVALUATION OF THE REGIONS SOCIAL COMPONENT

Article deals with the definition of the standard of living of the population, the main component of regional development regions of Dnipropetrovsk region. The proposed approach is based on the principles of neuro-fuzzy modeling and expert methods. Testing took place at the approach of activity areas of the Dnepropetrovsk region and confirmed the effectiveness of the methods of mathematical modeling to obtain adequate estimates of the standard of living of the population.

Keywords: region, regional development, social policy, fuzzy logic, expert methods.

Постановка проблеми. Соціально-економічна ситуація, яка притаманна регіону, характеризується певними комбінаціями параметрів розвитку кожного району, які входять до складу області. На зростання рівня розвитку районів в контексті регіону впливають як фінансово-економічні, так і соціальні показники. Більше того, соціальні характеристики вже давно виступають центральними індикаторами, які визначають збалансований ступінь розвитку будь-якого регіону. Важливим показником результативності регіональної політики є рівень життя населення – одна з ключових категорій соціальної теорії. Саме за цим показником жителі регіонів можуть судити наскільки ефективно органи державного управління проводять соціально-економічну політику різних рівнів. Слід зазначити, що дана оцінка є чисто умовною, оскільки факторам, які характеризують регіональний розвиток, можна дати тільки якісну оцінку, і тому досить складно вивести деякий інтегральний показник, який би враховував різноманітні аспекти регіонального розвитку. Порівняння між собою окремих різнопланових районів, створення цілісної картини регіону є достатньо складним завданням [1, с. 134-138].

На тлі загального спаду в Україні спостерігається посилення диференціації регіонів як за рівнями основних економічних показників, так і за рівнем життя населення. Орієнтування на європейські країни вимагає все більшого акцентування на соціальному аспекті в управлінні економікою. Реалії сьогодення ставлять нас перед фактом, що економічний розвиток регіонів неможливий без проведення виваженої соціальної політики, основної складової регіональної політики, тому виникає потреба у з'ясуванні, на-

скільки ефективно проводиться соціальна політика на районному рівні та який вона має вплив на економічний потенціал.

Звертаємо увагу, що, аналізуючи рівень та тенденції регіонального розвитку, слід враховувати об'єктивні умови, що притаманні певній території, та те, що для деяких районів створені комфортніші умови, а деякі взагалі не мають ніякої підтримки [2, с. 41-47].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання соціального розвитку територій та побудови їх соціальної політики неодноразово порушувалися у працях зарубіжних та вітчизняних науковців, зокрема М.А. Захарова [2], С.І. Богуславська, Л.В. Потапенко [3], С.Ф. Варналій [4], В.Є. Реутова [5] та інших. Більшість вчених розглядали підходи до визначення складових регіональної соціальної політики, не приділяючи увагу методології для визначення кількісного показника рівня розвитку соціальної політики. Водночас спроби кількісно оцінити соціальний показник закінчувалися невдало, адже не враховувалися якісні складові формування соціальної політики.

Для оцінки якісних показників рівня розвитку соціальної політики застосовуються експертні методи та методологія нечіткого моделювання, які дають можливість кількісно оцінювати різноманітні якісні характеристики. Розробкою, дослідженням та порівнянням різноманітних методів експертних оцінок займалися Б.Г. Литвак [6], С.Д. Бешелев [7], О.Г. Гофман [8], а також багато інших вітчизняних та іноземних науковців. Основні положення теорії нечітких моделей було закладено американським математиком Лотфі Заде [9]. В Україні питаннями нечіткого моделювання займалися такі провідні на-

уковці, як К.Ф. Ковальчук [10], В.В. Вітлінський [11], А.В. Матвійчук [12] та інші.

Але ціла низка питань, пов'язаних із поєднанням кількісних та якісних, суб'єктивних та об'єктивних характеристик із застосуванням експертних методів і нечіткої логіки до оцінювання рівня життя населення у контексті регіонів, залишаються нерозв'язаними.

Таким чином, зважаючи на високий рівень актуальності зазначеної проблеми та коло нерозв'язаних задач, метою даного дослідження є формування на підставі якісних характеристик інтегрального показника розвитку соціальної політики засобами математичного моделювання, задля виявлення проблемних територій та розробки компенсаційних заходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що розвиток R районів протягом T періодів часу характеризується за H кількісними показниками, які занесені у тримірну матрицю $E = \{e_h^r\}; t=1, T; h=1, H; r=1, R$ та \tilde{H} якісними показниками, які містяться у вектор-стовпці $Y = (y_1, y_2, \dots, y_{\tilde{H}}), h=1, \tilde{H}$.

Для визначення рівня ефективності соціальної політики в динаміці авторами пропонується застосувати такий підхід, який складається з таких етапів:

— формування тримірної матриці $\tilde{E} = \{\tilde{e}_h^r\}; t=1, T; h=1, H; r=1, R$, де елемент \tilde{e}_h^r це лінгвістична оцінка r -го району за h якісним показником протягом t -го періоду часу;

— шляхом обробки тримірної матриці $\tilde{E} = \{\tilde{e}_h^r\}$ здійснити перехід від якісних оцінок до єдиної кількісної оцінки якісних показників рівня ефективності соціальної політики в розрізі районів на базі тримірної матриці $G = \{g_h^r\}; t=1, T; h=1, H; r=1, R$, тобто сформувавши двомірну матрицю $U = \{\delta^r\}; t=1, T; r=1, R$.

Розглянемо кожен із етапів більш детально.

• визначити мінімально-необхідну кількість експертів K_{\max} ;

• оцінити рівень компетентності експертів α_p , $p = 1, \dots, K_{\max}$.

Після визначення мінімально-необхідної кількості експертів та рівня їх компетентності на основі матриці $\tilde{E} = \{\tilde{e}_{hr}^t\}; t=1, T; h=1, \tilde{H}; r=1, R$ формуємо матрицю експертних оцінок $G = \{g_h^r\}; t=1, T; h=1, \tilde{H}; r=1, R$. Для того щоб представити лінгвістичні оцінки в кількісній формі, необхідно провести попередню їх обробку із застосуванням експертних методів та отримати числові оцінки g_h^r за \tilde{H} суб'єктивними характеристиками.

Для кожного року $t, t=1, T$ етапи отримання експертної суб'єктивної оцінки рівня розвитку соціальної політики по районах такі:

• оцінка альтернатив та визначення їх корисності $\tilde{w}_h^t, h=1, \dots, \tilde{H}$;

• визначення ступеня узгодженості оцінок об'єктів експертизи $K_h^t, h=1, \dots, \tilde{H}$;

• аналіз отриманих результатів експертизи.

Зазначимо, що на розмір експертної групи впливає велика кількість факторів та обставин, зокрема ступінь актуальності, складність та багатогранність проблеми, яку необхідно вирішити. Мінімально-необхідну кількість експертів пропонується розраховувати як:

$$K_{\max} = 0,5 * (3/\phi + 5), \quad (1)$$

де $\phi \in (0; 1)$ – можлива помилка результатів експертизи, що задається особою, яка проводить експертизу [6].

Виходячи із значення K_{\max} , особа, яка приймає рішення, має сформувати групу експертів, врахувати рівень їх компетентності α_p та визначити корисність кожної із оцінюваних альтернатив ψ_h^t .

Метод групового оцінювання з одночасним аналізом компетентності експертів дозволяє визначити

коефіцієнт компетентності експертів α_p та групові оцінки якісних характеристик ψ_h^t . При цьому компетентність експертів оцінюється за ступенем узгодженості їх оцінок з груповою оцінкою. Із оцінок, виставлених експертами, формується матриця:

$$\tilde{\Psi} = \{\tilde{\psi}_{hp}^t\}, p = 1, \dots, K_{\max}, \quad (2)$$

де $\tilde{\psi}_{hp}^t$ – оцінка за h -м показником p -м експертом.

Процес знаходження зазначених характеристик являє собою ітераційну процедуру. В якості початкового приближення вагових коефіцієнтів компетентності експертів α_p можна вибрати вектор-рядок, рівність компонент якого означає, що експерти на початковому етапі мають однаковий ступінь компетентності: $\alpha^0 = (\alpha_1^0, \alpha_2^0, \dots, \alpha_{K_{\max}}^0) = (1/K_{\max}, 1/K_{\max}, \dots, 1/K_{\max})$.

На основі цього вектору визначається групова оцінка якісних характеристик діяльності районів, яка являє собою корисність альтернатив, значення яких заноситься до вектора-стовпця Ψ з елементами $\tilde{\Psi}_h^t$

$$\tilde{\Psi}_h^{\tau+1} = \{\tilde{\psi}_h^{\tau+1}\} = \sum_{p=1}^{\tilde{H}} \alpha_p^{\tau} * \tilde{\psi}_{hp}^{\tau}, p = 1, \dots, K_{\max}, \tau = 1, \dots, Z, \quad (5)$$

зазначимо, що $\sum_{h=1}^{\tilde{H}} \tilde{\psi}_h^{\tau+1} = 1$.

Отримані значення групової оцінки використовуються для коригування коефіцієнтів компетентності, які заносяться у вектор-рядок $\alpha^{\tau} = (\alpha_1^{\tau}, \alpha_2^{\tau}, \dots, \alpha_{K_{\max}}^{\tau}), \tau = 1, \dots, Z$, елементи α_p^{τ} якого розраховуються за формулою:

$$\alpha_p^{\tau} = \sum_{h=1}^{\tilde{H}} \tilde{\psi}_{hp}^{\tau} * \tilde{\psi}_h^{\tau+1}, p = 1, \dots, K_{\max}, \tau = 1, \dots, Z, \quad (6)$$

Оскільки коефіцієнти компетентності є нормованими величинами, то вводиться величина g^{τ} , яка розраховується за формулою:

$$g^{\tau} = \sum_{h=1}^{\tilde{H}} \sum_{p=1}^{K_{\max}} \tilde{\psi}_{hp}^{\tau} * \tilde{\psi}_h^{\tau+1}, p = 1, \dots, K_{\max}, \tau = 1, \dots, Z, \quad (7)$$

Тоді формула (6) приймає такий вигляд:

$$\alpha_p^{\tau} = 1/g^{\tau} * \sum_{h=1}^{\tilde{H}} \tilde{\psi}_{hp}^{\tau} * \tilde{\psi}_h^{\tau+1}, p = 1, \dots, K_{\max}, \tau = 1, \dots, Z,$$

$$\text{при чому } \sum_{p=1}^{K_{\max}} \alpha_p^{\tau} = 1 \quad (8)$$

За теоремою Фробеніуса-Перона, при $\tau \rightarrow \infty$ вектор-стовпець $\tilde{\psi}_h^{\tau}$ та вектор-рядок α_p^{τ} збігаються до власних векторів матриць $\tilde{\Psi} * \tilde{\Psi}^T$ та $\tilde{\Psi}^T * \tilde{\Psi}$ відповідно. Тому розрахунок зводиться до визначення максимальних по модулю власних чисел відповідних матриць. Зазначений процес на ітерації Z дозволяє визначити вектор-стовпець $\tilde{w}_h^Z = \tilde{w}_h^t, t = 1, \dots, T$, та вектор-рядок $\alpha_p^Z = \alpha_p$ [13].

На наступному етапі аналізу, який проводиться експертною групою, кожен p -ий експерт у період часу t виставляє кожному r -му району сукупності за h -м показником у відповідність деяке число ξ_{hp}^r , яке знаходиться у проміжку від 0 до 1. Підсумкова експертна оцінка у кожен t -ий період часу за h -м показником r -го району розраховується за формулою:

$$g_h^r = \sum_{p=1}^{K_{\max}} (\xi_{hp}^r * \tilde{w}_h^t * \alpha_p); t = 1, \dots, T, h = 1, \dots, \tilde{H}, r = 1, \dots, R, \quad (9)$$

де ξ_{hp}^r – оцінка r -го району p -м експертом за h -м показником у t -ий період часу;

ψ_h^t – оцінка корисності h -ої альтернативи у період часу t ;

α_p – оцінка компетентності p -го експерта [13].

Для того щоб впевнитися у достовірності оцінок g_h^r , кількісно оцінимо ступінь узгодженості експертів, розрахувавши для кожного h -го показника значення коефіцієнта конкордації таким чином:

$$K_h^t = \frac{12 * d_h^t}{K_{\max}^2 * (\tilde{H}^3 - \tilde{H}^2)}, t = 1, \dots, T, h = 1, \dots, \tilde{H}, \quad (10)$$

де $d_h^t = \sum_{r=1}^R d_h^{r2} = \sum_{r=1}^R (\sum_{p=2}^{K_{\max}} r_{hp}^{r2} - 0,5 * K_{\max} * (\tilde{H} + 1))^2, t = 1, \dots, T, h = 1, \dots, \tilde{H}$;

K_{\max} – кількість експертів, $p = 1, \dots, K_{\max}$;

\tilde{H} – кількість властивостей, які розглядаються, $h=1, \dots, \tilde{H}$;

r_{hp}^{tr} – місце, яке зайняв r -ий район у ранжуванні r -м експертом за h -м показником у період часу t ;

d_h^{tr} – відхилення суми рангів по r -ому районі за h -м показником від середнього арифметичного сум рангів за \tilde{H} -ми показниками у t -ий період.

Слід зазначити, що $K_h^t \in [0;1]$, якщо $K_h^t = 0$, то це свідчить про абсолютну протилежність оцінок, а якщо $K_h^t = 1$ – повний збіг ранжувань відповідно. Зокрема, достовірність оцінювання є адекватною, якщо $K_h^t \geq 0,7$ [6].

Наступним етапом виступає формування двомірної матриці $U = \{\delta^{tr}\}; t=1, \dots, T; r=1, \dots, R$, яка отримується шляхом обробки тримірної матриці $G = \{g_h^{tr}\}; t=1, \dots, T; h=1, \dots, \tilde{H}; r=1, \dots, R$. Вона містить кількісні оцінки тих якісних показників соціального розвитку, за якими було оцінено окремих район для кожного t -го періоду часу. Для визначення елементів δ^{tr} доцільно застосувати методи нечіткого моделювання.

Процес нечіткого моделювання можна представити такими етапами:

- формування вхідних факторів $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$ та вибір результуючої змінної ESC;

- процес фазифікації – введення нечіткості. Встановлення відповідності між конкретним значенням вхідної змінної системи нечіткого висловлювання і значенням її функції належності до кожної нечіткої множини, що описується відповідним лінгвістичним термом;

- формування нечіткої бази знань – правил, на основі яких формується нечіткий логічний висновок стосовно ефективності рівня соціальної політики по районах;

- проведення модельних експериментів та уточнення параметрів моделі;

- формулювання висновків і рекомендацій.

Як зазначалося, вхідними даними для отримання інтегральної оцінки розвитку соціальної політики районів $\delta^{tr}, t=1, \dots, T; r=1, \dots, R$, визначеної для T періодів часу, є матриця G , яка складається з елементів $g_h^{tr}, t=1, \dots, T; h=1, \dots, \tilde{H}; r=1, \dots, R$, які визначають підсумкову експертну оцінку r -го району за h -м показником.

Прийняття рішення щодо визначення рівня ефективності соціальної політики здійснюється у відповідності до алгоритму Мамдані [14].

Крок 1. Вектор фіксованих значень вхідних змінних визначається вектором $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$, який містить у собі якісні показники для оцінки рівня ефективності соціальної політики;

Крок 2. Скласти нечітку базу знань у вигляді сукупності нечітких правил типу «ЯКЩО – ТОДІ», що визначають взаємозв'язок між вхідними змінними $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$, та результуючою ESC моделі та виводиться система нечітких логічних рівнянь типу Мамдані для усіх варіантів вихідної змінної до кожного з термів множини $W_h = \{w_h^1, w_h^2, \dots, w_h^{f_h}\}, h=1, \dots, \tilde{H}$, де f_h – кількість термів у множині W_h вхідної змінної $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$.

Крок 3. Відповідно до вектора вхідних змінних $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$ та результуючого фактора ESC, задається вигляд функції належності нечітких термів $\mu^{v_d}(y_1, y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$.

Для опису всіх лінгвістичних термів, як вхідних змінних, так і результуючого фактора, пропонується застосовувати квазідзвоноподібні функції належності. Зокрема, аналітичний вигляд функції належності результуючої змінної ESC задається співвідношенням:

$$\mu^{v_d}(Y) = \frac{1}{1 + \left(\frac{Y - b_{v_d}}{c_{v_d}} \right)^2}, \quad (11)$$

де $\mu^{v_d}(Y)$ – належність змінної Y до відповідного терму $V = \{v_d\}, d=1, \dots, D$;

c_{v_d} – коефіцієнт концентрації-розтягування квазідзвоноподібної функції належності;

b_{v_d} – координата максимуму функції належності.

Для конкретизації виду цієї функції необхідно задати орієнтовні межі змін всіх терм множин кожного з показників $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$, відповідно до їх нормативних значень. Таким чином встановлюються рівні показників, які будуть відповідати своїм лінгвістичним термам.

Крок 4. Застосовуючи логічні рівняння, обчислюються значення функцій належності $\mu^{v_d}(Y)$ вектора $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$ для всіх значень $v_d \in V, d=1, \dots, D$, вихідної змінної ESC.

Крок 5. Значення функції належності $\mu^{v_d}(y_1, y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$ для кожного лінгвістичного терму $v_d; d=1, \dots, D$ результуючої змінної ESC моделі у кожний t -ий період часу для кожного r -го району розраховується таким чином:

$$ESC^{tr} = \arg \max_{\{v_1, v_2, \dots, v_d\}} \mu^{v_d}(y_1, y_2, \dots, y_{\tilde{H}}) \quad t=1, \dots, T; r=1, \dots, R. \quad (12)$$

Розглянемо процес формування бази знань для визначення «ефективного рівня» проведення соціальної політики.

Спочатку для оцінки всіх якісних показників вхідних $Y = (y_1; y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$ та результуючої ESC змінних сформуємо власні множини можливих лінгвістичних змінних. Так, для вхідної змінної y_1 , яка відповідає рівню екологічного забруднення, застосуємо шкалу якісних термів із терм-множини $W_h = \{w_h^1, w_h^2, \dots, w_h^{f_h}\}, h=1, \dots, \tilde{H}$: Н – низький рівень показника, С – середній та В – Високий, аналогічним чином формуються терм-множини для інших якісних показників. Для оцінки результуючої змінної ESC будемо використовувати терми із множини $v_d \in V, d=1, \dots, D$: ЕФ – ефективний рівень, ПЕ – помірно ефективний рівень, НЕ – неефективний рівень.

Після визначення лінгвістичних змінних будемо функції належності вхідних та результуючої змінної $\mu^{v_d}(y_1, y_2, \dots, y_{\tilde{H}})$, які мають квазіподібний вигляд. Експертна система на базі нечітких правил, для результуючої змінної ESC, яка ставить собі і відповідність терм – ефективний рівень (ЕФ), наведена у таблиці 1.

Правила прийняття рішень для визначення «ефективного рівня» соціальної політики в аналітичній формі набувають вигляд:

Таблиця 1

Нечітка база знань для визначення «ефективного рівня» соціальної політики

№ вхідної комбінації	Вхідні змінні				Вага правила	Вихідна змінна
	y_1	y_2	...	$y_{\tilde{H}}$	ω	ESC
11	В	С	...	С	$\omega_1^{E\Phi}$	ЕФ
12	С	С	...	В	$\omega_2^{E\Phi}$	
...	
$1f_d$	В	Н	...	В	$\omega_{f_d}^{E\Phi}$	

$$\mu^{E\phi}(y_1, \dots, y_{\bar{H}}) = \omega_1^{E\phi} [\mu^B(y_1) \times \mu^C(y_2) \times \dots \times \mu^B(y_{\bar{H}})] \vee \omega_2^{E\phi} [\mu^C(y_1) \times \mu^C(y_2) \times \dots \times \mu^B(y_{\bar{H}})] \vee \dots \vee \omega_{f_d}^{E\phi} [\mu^B(y_1) \times \mu^H(y_2) \times \dots \times \mu^B(y_{\bar{H}})] \quad (13)$$

де $\mu^{v_d}(y_1, \dots, y_{\bar{H}})$ – функція належності вектора вхідних змінних $(y_1, \dots, y_{\bar{H}})$ лінгвістичному терму $v_d \in V, d = \overline{1, \dots, D}$ результуючої змінної;

v_d – значення вихідної змінної ESC з термножини {ЕФ, ПЕ, НЕ};

$\omega_{f_d}^d$ – ваги правил (числа з діапазону [0,1], що характеризують ступінь упевненості експерта в істинності конкретного правила);

f_d – номер правила, що відповідає d -му терму результуючої змінної ESC;

D – кількість лінгвістичних значень результуючої змінної ESC.

Базу правил прийняття рішень та систему нечітких логічних рівнянь у компактній формі можна записати як:

$$\mu^{v_d}(y_1, y_2, \dots, y_{\bar{H}}) = \bigvee_{r=1}^{f_d} \left(\omega_{dr} \left[\bigwedge_{h=1}^{\bar{H}} \mu^{w_{dh}^d}(y_h) \right] \right), d = \overline{1, \dots, D}. \quad (14)$$

Після проведення операції дефазифікації знаходиться кількісна оцінка результуючої змінної ESC^{tr*}, яка відповідає заданому вхідному вектору Y [12, с. 110-120].

У результаті обробки отриманих експертних оцінок якісних показників за допомогою побудованої нечіткої моделі для кожного r -го району в період часу t визначається числове значення інтегрального показника рівня ефективності соціальної політики $\delta^u = ESC^{tr*}$, тобто формуємо матрицю $U = \{\delta^{tr}\}; t = \overline{1, T}; r = \overline{1, R}$.

Апробація запропонованого підходу була проведена на діяльності районів Дніпропетровського регіону. Зокрема, визначено п'ять найбільш впливових якісних показників ($\bar{H} = 5$):

- рівень екологічного забруднення;
- соціально-демографічний показник;
- рівень культурної ментальності;
- рівень безпеки;
- рівень якості послуг у сфері соціального обслуговування.

Встановлення значень якісних показників проводилося 15 експертами. Кількість експертів визначалася виходячи з мінімально-необхідної κ_{\max} за формулою (1), що дорівнює $\kappa_{\max} \geq 12,25$, якщо $\phi = 0,15$. Рівень компетентності кожного з них та корисність альтернатив було знайдено, застосовуючи метод групового оцінювання з одночасним аналізом компетентності експертів. За формулами (2)-(8) були знайдені коефіцієнти компетентності експертів α_p та оцінки корисності кожної із альтернатив ψ_h^t , для періоду $t=1$,

при чому $p = \overline{1, \dots, 15}; h = \overline{1, \dots, 5}$. Значення коефіцієнтів компетентності експертів знаходяться у таблиці 3.

Таблиця 3

Оцінки компетентності експертів

№ експерта	Оцінка компетентності α_p
1	0,072366
2	0,072958
3	0,068298
4	0,068841
5	0,05872
6	0,062992
7	0,07635
8	0,084441
9	0,061062
10	0,072755
11	0,062415
12	0,065135
13	0,049205
14	0,067201
15	0,057261

Для оцінки корисності альтернатив у кожний t -ий період часу за формулою (5) сформовано вектор-сповінець $\tilde{\psi}_h^t, t = \overline{1, \dots, T}, h = \overline{1, \dots, \bar{H}}$, значення якого наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Оцінки альтернатив

№ альтернативи	Назва альтернативи	$\tilde{\psi}_h^t$
1	Рівень екологічного забруднення	0,2000
2	Соціально-демографічний показник	0,2127
3	Рівень культурної ментальності	0,1958
4	Рівень безпеки	0,2127
5	Рівень якості послуг у сфері соціального обслуговування	0,1789

Наступний етап, який проводиться експертною групою, полягає у виставленні кожним p -им експертом у період часу t кожному r -му району сукупності за h -м показником у відповідність деякого числа ξ_{hp}^t , яке знаходиться у проміжку від 0 до 1. У таблиці 5 наведена матриця, елементи якої ξ_{hp}^t характеризують рівень екологічного забруднення ($h=1$) в період часу $t=1$.

Таблиця 5

Оцінка рівня екологічного забруднення

Назва альтернативи \ Назва району	1	2	3	4	5	6	...	13	14	15
Апостолівський	0,56	0,6	0,78	0,81	0,6	0,73	...	0,73	0,73	0,56
Васильківський	0,65	0,71	0,72	0,4	0,67	0,45	...	0,72	0,69	0,53
Верхньодніпровський	0,7	0,65	0,61	0,55	0,6	0,49	...	0,62	0,54	0,49
Дніпропетровський	0,78	0,75	0,71	0,69	0,68	0,72	...	0,61	0,55	0,6
Криворізький	0,88	0,81	0,8	0,76	0,83	0,65	...	0,86	0,67	0,72
Криничанський	0,86	0,8	0,54	0,67	0,62	0,72	...	0,73	0,8	0,57
Магдалинівський	0,67	0,62	0,72	0,88	0,81	0,8	...	0,55	0,6	0,49
...
Царичанський	0,88	0,81	0,8	0,55	0,6	0,49	...	0,88	0,81	0,8
Широківський	0,78	0,7	0,55	0,6	0,49	0,81	...	0,88	0,81	0,8
Юр'ївський	0,55	0,6	0,49	0,88	0,81	0,8	...	0,69	0,68	0,72

Підсумкова кількісна оцінка якісних характеристик рівня розвитку соціальної політики по району Дніпропетровської області була визначена за формулою (9), для кожного t-го періоду значення яких для першого періоду (t=1) наведено у таблиці 6.

За формулою (10) було розраховано коефіцієнт конкордації, який оцінює ступінь узгодженості оцінок експертів і $K_h^t = 0,82$, яка свідчить, що достовірність оцінювання є адекватною.

За допомогою fuzzyTECH 6.02, який спеціалізується на нечіткому моделюванні, була сформована єдина система нечіткого виводу. Для кожної вхідної та результуючої змінної були визначені наступні терм-множини, які задаються відповідними функціями належності:

- рівень екологічного забруднення: $ecology = \{negative; zero; positive\}$;
- соціально-демографічний показник: $social = \{small; medium; large\}$;
- рівень культурної ментальності: $culture = \{low; medium; high\}$;
- рівень безпеки: $security = \{low; medium; high\}$;
- рівень якості послуг у сфері соціального обслуговування: $service = \{decrease; steady; increase\}$;
- рівень ефективності соціальної політики: $ESC = \{effective, medium-effective, non-effective\}$.

Згідно з послідовністю етапів оцінки і аналізу, застосовуємо систему нечіткого виводу. Для отримання кількісного значення (δ'') вихідної змінної «ESC», якій відповідає лінгвістично заданій терм-множині: $ESC = \{effective, medium-effective, non-effective\}$, що вказує на ефективність проведення соціальної політики, задаються конкретні значення вхідних показників (екологічний, соціально-демографічний, культурний, безпека та якість послуг) та застосовується система нечіткого висновку.

Кількісна шкала оцінювання ефективності соціальної політики має вигляд: від 0 до 0,34 – соціальна політика неефективна, від 0,35 до 0,6 – помірно ефективна соціальна політика, більше 0,6 – соціальна політика ефективна.

Вигляд функцій належності вхідної змінної Y та результуючої змінної ESC для Верхньодніпровського району Дніпропетровської області наведено на рисунку 1. Визначене за допомогою правил нечіткого виводу значення ефективності проведення соціальної політики дорівнює 0,75, отже соціальну політику можна вважати ефективною. Хоча даний район не

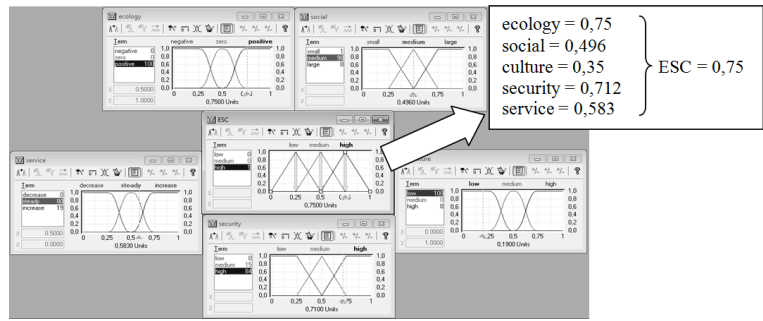


Рис. 1. Функції належності для якісних характеристик Верхньодніпровського району Дніпропетровської області

є лідером по економічним показникам та він займає одне з перших місць серед районів за рівнем життя населення. Перш за все це пов'язане з відсутністю промислових об'єктів на території району, що позитивно впливає на екологію та соціально-демографічні процеси. Кількість бібліотек, освітніх закладів та медичних установ створюють гарні передумови для розвитку культурної ментальності населення даного району і, як наслідок, відбувається підвищення рівня якості послуг у сфері соціального обслуговування.

Аналогічні дослідження проведені за допомогою нечіткого моделювання дають можливість визначити значення ефективності проведення соціальної політики в інших районах, порівняти результати між собою та зробити висновок про ефективність проведення соціальної політики в цілому. Згідно з рисунком 2, можна зробити висновок, що у більшості районів рівень соціальної політики є помірно ефективним.



Рис. 2. Показник ефективності соціальної політики

Таблиця 6

Експертні оцінки якісних характеристик рівня розвитку соціальної політики районів Дніпропетровської області

Назва району	Екологічний	Соціальний	Культурний	Безпека	Якість послуг
Апостолівський	0,700	0,348	0,468	0,469	0,41
Васильківський	0,808	0,598	0,328	0,511	0,483
Верхньодніпровський	0,750	0,496	0,190	0,712	0,583
Дніпропетровський	0,180	0,489	0,870	0,237	0,402
Криворізький	0,190	0,418	0,760	0,217	0,387
Криничанський	0,664	0,354	0,467	0,593	0,492
Магдалинівський	0,650	0,320	0,547	0,643	0,524
...
Царичанський	0,670	0,654	0,458	0,723	0,681
Широківський	0,754	0,453	0,675	0,613	0,39
Юр'ївський	0,686	0,430	0,234	0,563	0,2

Висновки з проведеного дослідження. Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що соціальна складова є невід'ємним елементом при розробці регіональних програм розвитку. Соціальна політика повинна перебувати у невід'ємному динамічному взаємозв'язку із фінансово-економічними показниками розвитку районів, забезпечуючи населенню гідний рівень життя.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Артеменко В. Основи вимірювання регіонального розвитку з використанням концепції якості життя / В. Артеменко // Регіональна економіка. – 2003. – № 2. – С. 134-138.
2. Захаров М.А. Региональная социальная политика в условиях административной реформы / М.А. Захаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://psibook.com/sociology/19/>.
3. Богуславська С.І. Соціальна політика в умовах ринкових відносин [Електронний ресурс] / С.І. Богуславська, Л.В. Поталенко // Фінансовий простір. – 2013. – № 2. – С. 106-110. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Fin_pr_2013_2_14.pdf.
4. Регионы Украины: проблемы та пріоритети соціально-економічного розвитку : монографія / З.С. Варналій, А.І. Мокій, О.Ф. Новікова, С.А. Романюк, В.І. Чуижиков та ін. ; за ред. З.С. Варналія. – К. : Знання України, 2005. – 498 с.
5. Реутов В.Є. Закономірності і парадигми регіонального розвитку / В.Є. Реутов // Ефективна економіка : електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=319>.
6. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М. : Патент, 1996. – 298 с.
7. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1980. – 263 с.
8. Гофман О.Г. Экспертное оценивание : учеб. пособие / О.Г. Гофман. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 1991. – 152 с.
9. Zadeh L. Fuzzy Sets // Information and Control. – 1965. – № 8. – P. 338-353.
10. Kovalchuk K.F. Intelligent Decision Support System // Proc. First Asian Fuzzy Systems Symposium. – Singapore: November 23–26. – 1993. – P. 510-516.
11. Математичні моделі та методи ринкової економіки : навч. посіб. / В.В. Вітлінський, О.В. Піскунова. – К. : КНЕУ, 2010. – 531 с.
12. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі нечітка логіка : монографія / А.В. Матвійчук. – К. : КНЕУ, 2011. – 439 с.
13. Тинякова В.И. Математические методы обработки экспертной информации / В.И. Тинякова. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 68 с.
14. Mamdani E.H. Advances in the Linguistic Synthesis of Fuzzy Controller / E.H. Mamdani // International Journal Man-Machine Studies. – 1976. – Vol. 8. – P. 669-678.

УДК 332.142.2

Тур О.В.

*молодший науковий співробітник відділу проблем розвитку регіональної економіки
Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку
Національної академії наук України*

ФОРМУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОЗНАК ДЕПРЕСИВНОГО СТАНУ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ З УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ

Стаття присвячена висвітленню проблемних аспектів визначення наявності ознак депресивного стану у соціально-економічному розвитку територій України. Узагальнено існуючу практику присвоєння територіям, що характеризуються негативними тенденціями соціально-економічного розвитку, статусу депресивних. Запропоновано підхід до визначення ознак депресивного стану територій, що поряд із соціально-економічними показниками враховує особливості адміністративно-територіального устрою.

Ключові слова: ознаки депресивного стану територій, нерівномірність соціально-економічного розвитку, адміністративно-територіальний устрій.

Тур Е.В. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРИЗНАКОВ ДЕПРЕССИВНОГО СОСТОЯНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Статья посвящена проблемным аспектам определения признаков депрессивного состояния в социально-экономическом развитии территорий Украины. Обобщена существующая практика присвоения территориям, характеризующимся негативными тенденциями социально-экономического развития, статуса депрессивных. Предложен подход к идентификации признаков депрессивного состояния территорий, который наряду с социально-экономическими показателями учитывает особенности административно-территориального устройства.

Ключевые слова: признаки депрессивного состояния территорий, неравномерность социально-экономического развития, административно-территориальное устройство.

Tur O.V. FORMATION OF APPROACH TO DEPRESSION SIGNS IDENTIFICATION FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF TERRITORIES TAKING INTO ACCOUNT PECULIARITIES OF THE ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL STRUCTURE

The article is devoted to the problem of depression signs identification in socio-economic development of Ukrainian territories. The current practice of depressive status assigning to territories that characterizes by negative trends of socio-economic development is summarized. The approach to identification of depression territories signs that takes into account socio-economic indicators and peculiarities of the administrative-territorial structure is elaborated.

Keywords: depression territories signs, irregularity of socio-economic development, administrative-territorial structure.

Постановка проблеми. Посилення соціально-економічної диференціації розвитку територій в Україні, що відбувається внаслідок впливу світової фінан-

сової кризи, зміни попиту на продукцію вітчизняних товаровиробників, неефективного управління економікою, політичної нестабільності та інших причин,