

# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

**Кінь Д.О.**

*студент;*

**Мордовцев С.М.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова*

## ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ІНДЕКСУ РОЗВИТКУ РИНКУ ПРАЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Проблема розробки інтегральних індексів, що характеризують основні напрями регіонального соціально-економічного розвитку (СЕР) є актуальною, але досить складною. Застосування методів багатовимірної статистичного аналізу з використанням інформаційних технологій дозволяє отримати науково обґрунтовані, достовірні результати. У роботі продемонстровано використання методу головних компонент, що дає можливість побудувати інтегральний індекс для оцінки стану ринку праці в регіонах України протягом семи років.

Лінійна модель, основана на методі головних компонент, має вигляд [1; 2]

$$F_j^k = \lambda_k^{-0.5} \sum_{l=1}^m w_l^k \tilde{x}_j^l, \quad (1)$$

де  $w_l^k$  – власні вектори;  $\lambda_k$  – власні значення;  $\tilde{x}_j^k = x_j^k - \bar{x}$  – центровані частинні індикатори;  $j$  – номер регіону ( $j = 1 \div 25$ ),  $k$  – номер показника ( $k = 1 \div 4$ ). При виконанні умови  $\lambda_1 / \sum_{k=1}^m \lambda_k \geq 0,55$ , першу головну компоненту можна прийняти як інтегральний індекс. Для зручності аналізу груповий інтегральний індикатор перетворюють за формулою:

$$I_j = (F_j^1 - F_{min}^1) / (F_{max}^1 - F_{min}^1), \quad (2)$$

де  $F_{min}^1$ ;  $F_{max}^1$  – мінімальне і максимальне значення показника  $F_j^1$ . Тоді  $I_j$  набуває значень на відрізку  $[0, 1]$ .

Тестування моделі здійснюється в двох напрямках:

- порівняння отриманих результатів з даними попередніх наукових досліджень;
- оцінка внеску кожного частинного індикатора і відповідне коректування їх чисельності при формуванні групових інтегральних індикаторів.

Наступний етап – використання моделі для моніторингової оцінки стану СЕР регіонів країни, причому пропонується провести ранжування за трьома групами:

1 група – високий рівень розвитку – значення групового інтегрального індикатора знаходяться на відрізку  $[0,6 - 1,0]$ ;

2 група – середній рівень розвитку – значення групового інтегрального індикатора знаходяться на відрізку  $[0,2 - 0,59]$ ;

3 група – низький рівень розвитку – значення групового інтегрального індикатора знаходяться на відрізку  $[0 - 0,19]$ .

На основі статистичних збірників [3] запропоновано частинні індикатори, що характеризують:  $x_j^1$  – рівень безробіття (за методологією МОП) у відсотках до економічно активного населення працездатного віку;  $x_j^2$  – рівень зареєстрованого безробіття у відсотках до економічно активного населення працездатного віку;  $x_j^3$  – рівень зайнятості;  $x_j^4$  – навантаження на одне вільне робоче місце. Індикатори 1,2,4 підраховані за формулами  $x_j^k = \Pi_{kj}^{cp3} / \Pi_{kj}$ ; індикатор 3 підраховано за формулою  $x_j^k = \Pi_{kj} / \Pi_{kj}^{cp3}$ , де  $\Pi_{kj}$  – відповідний статистичний показник;  $\Pi_{kj}^{cp3}$  – середньо регіональне значення даного показника;  $j$  – номер суб'єкта ( $j = 1 \div n$ ),  $k$  – номер показника ( $k = 1 \div m$ ).

Для побудови моделі інтегрального індексу запропоновано використовувати економіко-математичну модель (1-2), що оцінює 25 регіонів України. Використання моделі дає можливість отримати інтегральний індекс, що характеризує ринок праці у 2007-2013 рр.

$$\begin{aligned}
 2007 \text{ р.: } I_j &= 0,285 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,675 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,047 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,665 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2008 \text{ р.: } I_j &= 0,451 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,77 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,051 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,761 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2009 \text{ р.: } I_j &= 0,532 \cdot \tilde{x}_j^1 + 1,417 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,052 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,595 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2010 \text{ р.: } I_j &= 0,185 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,965 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,05 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,717 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2011 \text{ р.: } I_j &= 0,33 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,726 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,022 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,499 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2012 \text{ р.: } I_j &= 0,175 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,553 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,042 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,723 \cdot \tilde{x}_j^4 \\
 2013 \text{ р.: } I_j &= 0,232 \cdot \tilde{x}_j^1 + 0,422 \cdot \tilde{x}_j^2 + 0,029 \cdot \tilde{x}_j^3 + 1,44 \cdot \tilde{x}_j^4
 \end{aligned} \tag{3}$$

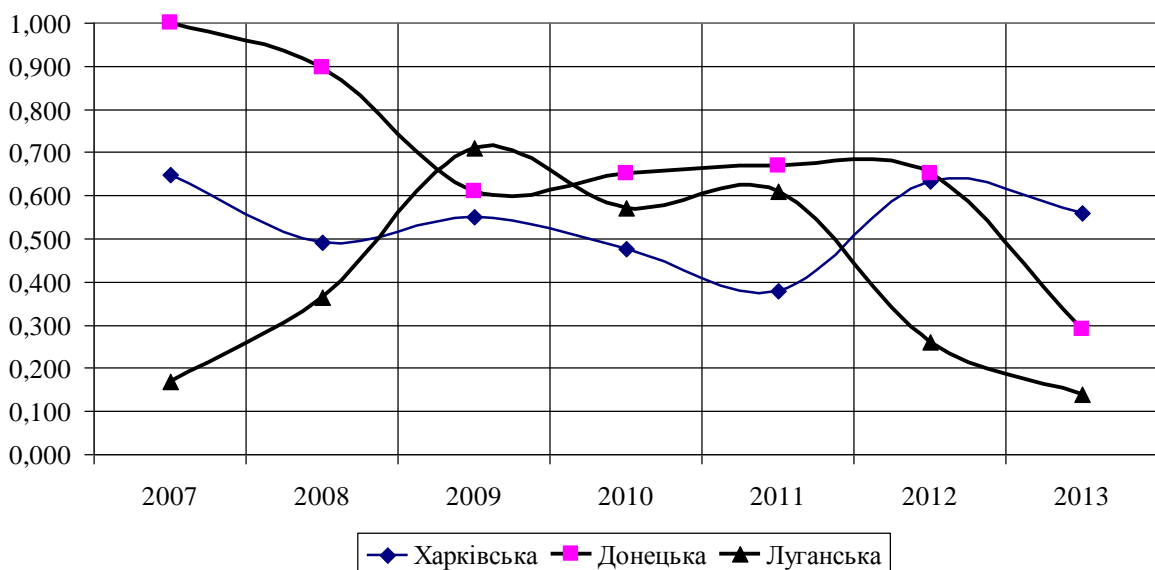
Це дозволило виявити регіони з незадовільним станом ринку праці (рис. 1). В 2013 р. найбільш сприятливі умови для розвитку ринку праці створено у АРК, Дніпропетровській, Одеській, Харківській, Київській областях ( $\tilde{I} > 0,55$ ). Рівненська, Львівська, Волинська, Луганська, Запорозька, Вінницька, Чернівецька, Черкаська, Кіровоградська, Хмельницька, Івано-Франківська, Сумська області опинилися серед відстаючих ( $\tilde{I} < 0,2$ ). Важливо відзначити, що на початок 2014 серед відстаючих виявилися регіони, які в 2007-2012 рр. займали лідируючі позиції – це Луганська, Львівська, Запорізька області.



**Рис. 1. Комплексна оцінка стану ринку праці регіонів України на початок 2014 р.**

*Розробка авторами*

Динаміка інтегрального індексу стану ринку праці Харківської, Донецької та Луганської областей показано на рисунку 2. На початок 2014 року спостерігається істотне зниження індексу, що свідчить про погіршення основних показників по праці в досліджуваних регіонах. Зростання безробіття сприяє зростанню соціальної напруженості. Таким чином, своєчасна інтегральна оцінка основних напрямків СЕР дозволяє прогнозувати зростання напруженості в суспільстві.



**Рис. 2. Динаміка інтегрального індексу стану ринку праці окремих регіонів**

*Розробка авторами*

**Список використаних джерел:**

1. Кендалл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стьюарт. – М.: Наука, 1976 – 736 с.
2. Андренко Е.А. Построение интегральных индикаторов социально-экономического развития районов Харьковского региона / Е. А. Андренко // Економіка : проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2008. – Вип. 237, Т. 3. – С. 830–839.
3. Ринок праці у 2007-2013 році / Доповідь Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>