

Кластеризація регіонів за рівнем економічного потенціалу

Синиця С.М.

кандидат економічних наук,
доцент кафедри обліку та фінансів
Івано-Франківського навчально-наукового інституту менеджменту
Тернопільського національного економічного університету

Вакун О.В.

кандидат економічних наук,
доцент кафедри обліку та фінансів
Івано-Франківського навчально-наукового інституту менеджменту
Тернопільського національного економічного університету

У статті запропоновано систему моделей розпізнавання діагностичних класів, яка дає можливість провести комплексну і локальну діагностику економічного потенціалу регіонів і, як наслідок, виявити напрями адаптивного коригування стратегічних нормативів їх економічного розвитку.

Ключові слова: синергетичний ефект, кластер, кластеризація, агрегативні методи, міжкластерна дисперсія, внутрішньокластерна дисперсія.

Синиця С.М., Вакун О.В. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ ПО УРОВНЮ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

В статье предложена система моделей распознавания диагностических классов, которая дает возможность провести комплексную и локальную диагностику экономического потенциала регионов и, как следствие, выявить направления адаптивного корректировки стратегических нормативов их экономического развития.

Ключевые слова: синергетический эффект, кластер, кластеризация, агрегативные методы, межкластерная дисперсия, внутрикластерная дисперсия.

Sinitsa S.M., Vakun O.V. CLUSTERIZATION OF REGIONS BY THE LEVEL OF ECONOMIC POTENTIAL

The article proposes a system of recognition models for diagnostic classes, which makes it possible to conduct complex and local diagnostics of the economic potential of regions and, as a result, identify areas for adaptive correction of strategic standards of their economic development.

Keywords: synergetic effect, cluster, clusterization, agglomerative methods, intercluster dispersion, intracluster dispersion.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Світова практика показує функціонування найбільш розвинених економічних систем, високу конкурентоспроможність і стабільне економічне зростання, це насамперед забезпечують чинники, що стимулюють поширення нових технологій. Оскільки сучасні конкурентні переваги практично повністю забезпечуються за рахунок переваг у технологіях виробництва, управління, організації просування продукції, тому успішний розвиток конкурентоспроможності регіональної економічної системи можливий за використання теорій кластеризації та сучасних концепцій інноваційного розвитку.

Кластер визначається як індустріальний комплекс, сформований на базі територіальної концентрації мереж спеціалізованих постачальників, основних виробників і споживачів, пов'язаних технологічним ланцюж-

ком, і виступає альтернативою секторальному підходу [1].

Відбиваючи динаміку відносних переваг, кластери формуються, розширюються, заглиблюються, але можуть також згодом звужуватися, зачинятися, розпадатися. Подібна динамічність і гнучкість кластерів є ще однією перевагою порівняно з іншими формами організації економічної системи.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Наявність кластера дає змогу національній галузі підтримувати свою перевагу, а не віддавати її більш розвиненим країнам. Наявність цілого кластера галузей прискорює процес створення факторів там, де є група внутрішніх конкурентів. Усі фірми із кластера взаємозалежних галузей роблять інвестиції в спеціалізовані, але родинні технології, в інформацію, інфраструктуру, людські ресурси, що веде до масового виникнення

нових фірм. Кластери є причиною великих капіталовкладень і пильної уваги уряду, тобто кластер має синергетичний ефект. У процесі розвитку кластера економічні ресурси починають притікати до нього з ізольованих галузей, які не можуть використати їх продуктивно. Таким чином, національна конкурентоспроможність багато в чому залежить від рівня розвитку окремих кластерів.

Завдяки кластеризації можна формувати необхідну критичну масу в певних сферах діяльності. Успіхи такої форми діяльності, як кластер, варто розглядати в тісному зв'язку із сучасними законами конкурентної боротьби й з урахуванням специфіки територіально-регіонального аспекту в глобальній економіці.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних економічних умовах територіальні утворення ініціювали розроблення та реалізацію планів розвитку на основі створення кластерів. До кінця ХХ ст. кластери існували в усіх розвинених європейських економіках. Особливо значна їх концентрація спостерігалася в найбільш промислово розвинених регіонах [2].

Сьогодні в Україні існує декілька «спонтанних» кластерів, створених навколо ключових галузей промисловості, а саме хімічної, нафтогазової, металургійної, машинобудування та ін. Але ці структури ще дуже слабкі й навряд чи можуть зрівнятися з дійсними кластерами з добре налагодженою системою взаємозв'язків.

Складником модуля методики оцінки і прогнозування економічного потенціалу регіону

є формування діагностичних класів стратегічних позицій регіонів за рівнем їх економічного потенціалу. Для реалізації завдань модуля пропонується методика просторово-динамічної оцінки результативності використання економічного потенціалу регіону, схема взаємозв'язку блоків якої наведена на рис. 1.

У першому блоці здійснюється просторово-динамічна класифікація регіонів за рівнем їх економічного потенціалу. Економічну діяльність регіонів можна розглядати як багатовимірну структуру, яка описується сукупністю діагностичних показників. Для реалізації завдань цього блоку пропонується використовувати методи багатовимірної класифікації, зокрема методи кластерного аналізу [4–9]. Пропонований алгоритм класифікації регіонів за рівнем їх економічного потенціалу наведено на рис. 2.

На першому етапі здійснюється класифікація регіонів за допомогою ієрархічних агрегативних методів [5]. Цей етап включає такі основні кроки.

Крок 1.1. Значення чинників – складників економічного потенціалу регіону нормуються за формулою.

Крок 1.2. Формується матриця Евклідових відстаней, елементи якої розраховують за сукупністю об'єктів (регіонів):

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, \quad (1)$$

де k – номер ознаки; i, j – номери регіонів.

Крок 1.3. Визначається пара найближчих кластерів за певним алгоритмом об'єднання. Новому кластеру присвоюється менший із номерів об'єднаних кластерів.



Рис. 1. Схема взаємозв'язку блоків методики просторово-динамічної оцінки результативності використання економічного потенціалу регіону

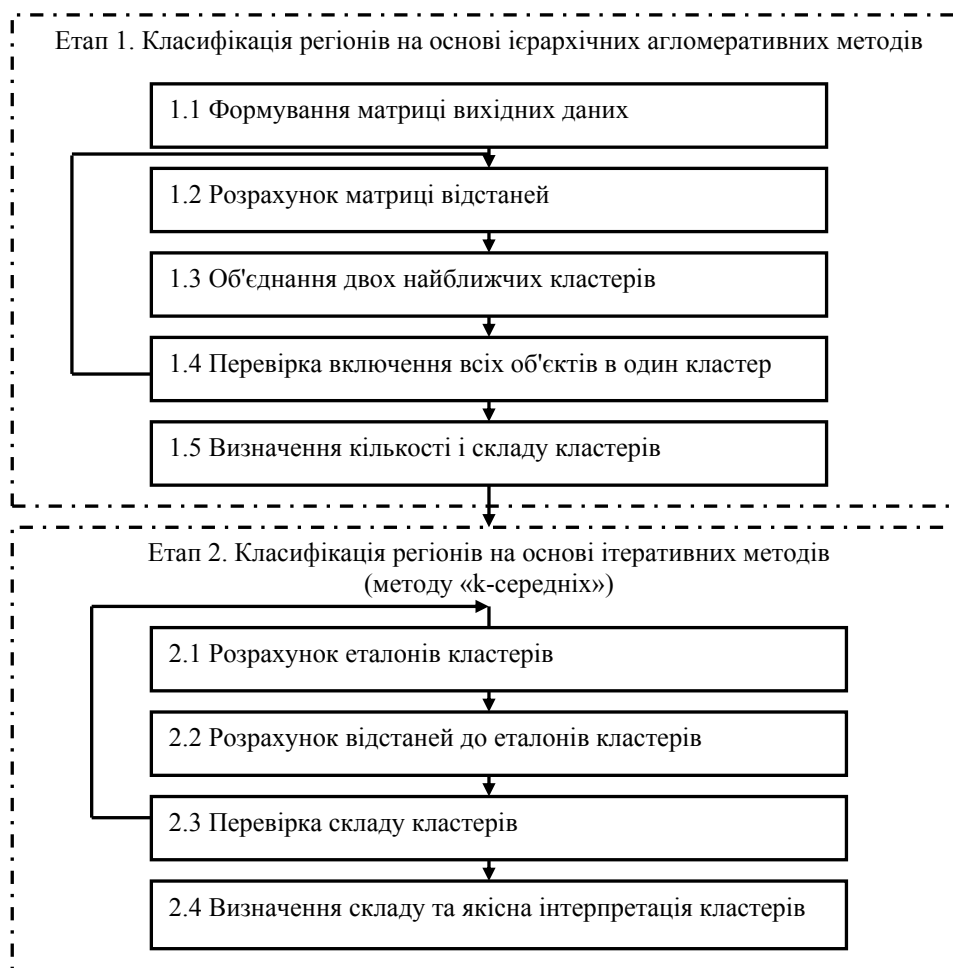


Рис. 2. Алгоритм класифікації регіонів за рівнем їх економічного потенціалу

Проведений аналіз методів об'єднання кластерів дав змогу зробити висновок про доцільність використання методу Уорда [4–7], оскільки саме цей метод дає змогу отримати кластери з максимальною щільністю. За цим методом на першому кроці кожен кластер складається з одного об'єкта. Далі обчислюють середні значення кожної ознаки і розраховується сума квадратів відхилень за формулою:

$$V_k = \sum_{i=1}^{n_k} \sum_{j=1}^p (x_{ji} - \bar{x}_{jk})^2, \quad (2)$$

де k – номер кластера;

i – номер об'єкта (регіону);

j – номер показника;

p – кількість показників у групі;

n_k – кількість об'єктів у k -му кластері.

За методом Уорда об'єднуються об'єкти, або кластери, які дають найменше збільшення величини V_k .

Крок 1.4. Зміст другого і третього кроків повторюється, поки всі об'єкти не будуть об'єднані в один кластер.

Крок 1.5. Графічне представлення класифікації регіонів у вигляді дендрограми дає змогу вибрати такий розподіл об'єктів по кластерах, за якого максимізується сумарна міжкластерна дисперсія.

На другому етапі здійснюється класифікація регіонів на основі ітеративних методів, зокрема, методу «к-середніх» [6]. Даний етап включає такі основні кроки.

Крок 2.1. За n -спостереженнями сформованої матриці вихідних даних відбирають k -точок шляхом сортування відстаней і вибором спостережень, віддалених на рівних інтервалах. Ці точки приймаються за еталони. Кожному з еталонів присвоюють порядковий номер, який одночасно є й номером кластера.

Крок 2.2. За формулою визначаються відстані між вибраною точкою еталону і спостереженнями x_i з координатами (x_{i1}, \dots, x_{ip}) .

Крок 2.3. Кожен з об'єктів сукупності перевіряється, до якого з еталонів він знаходиться найближче, на основі мінімальної відстані. Об'єкт, що перевіряється, відповідає тому

еталону, якому відповідає менше значення відстані d_{ij} ($i = 1, \dots, k$). Результатом таких операцій є новий склад кластерів. Якщо він збігається з попереднім, тоді вважають, що нова класифікація є остаточною. В іншому разі еталон замінюють новим, обраним з урахуванням приєданого спостереження. Якщо зустрічаються дві або більше мінімальних відстаней, то спостереження приєднують до кластеру з найменшим порядковим номером. Вибирають точку X_{i+1} і для неї повторюють кроки 2–3.

Крок 2.4. На цьому кроці визначається кінцевий склад кластерів та здійснюється їх якісна інтерпретація.

Таким чином, результатом першого блоку методики є сформовані кластери, що включають однорідні за характеристиками економічного потенціалу та його складників регіони.

У другому блоці методики (рис. 1) розробляються моделі комплексної та локальної діагностики економічного потенціалу регіонів.

Побудова моделей здійснюється на основі просторово-часової вибірки $X = (x_{it1}, x_{it2}, x_{it3}, \dots, x_{itm}); i = (1 \dots n); t = (1 \dots T)$, де n – кількість регіонів, T – кількість досліджуваних періодів; m – кількість діагностичних показників економічного потенціалу регіону. Розв'язок задачі розпізнавання станів економічного потенціалу регіонів полягає у встановленні правила, за яким за відповідними значеннями координат вектора X спостереження можна віднести до однієї з можливих сукупностей Z_p , $i = 1, 2, \dots, p$, де p – кількість виділених кластерів економічного потенціалу регіонів. Разом із цим роблять припущення, що кожен зі станів має нормальну функцію щільності розподілу від m показників, тобто:

$$f_i(x) = (2\pi)^{\frac{m}{2}} \left| \sum_j^{-1} \right|^{-1/2} \exp\left(-\frac{1}{2}(x - \mu^i)^T \sum_j^{-1} (x - \mu^i)\right), \quad (3)$$

де μ^i – вектор математичних сподівань змінних розмірності m ;

\sum_j – коваріаційна матриця;

\sum_j^{-1} – обернена матриця.

З урахуванням зробленого вище припущення алгоритм побудови моделі розпізнавання стану економічного потенціалу регіону включає такі основні етапи.

На першому етапі сформовану систему діагностичних показників економічного потенціалу регіону на основі таких критеріїв, як λ -статистика Вілкса, F-статистику оцінюють на інформативність, яка дає змогу забезпечити задану якість розпізнавання станів.

Для побудови правила дискримінації вибіркового простір значень вектора X розбивається

на підобласті, так, щоб за попадання X_i у підобласть l спостереження належало до сукупності l . Під час побудови моделі здійснюють перехід від вектора ознак, що характеризує спостереження, до лінійної функції-гіперплощини, яка найкращим чином описує сукупність вибіркового спостереження. Тобто припускають, що функція щільності має найбільшу щільність у заданій гіперплощини. Якщо апріорні ймовірності для спостережень, які повинні бути класифіковані, є однаковими і втрати від невірної класифікації i -ї сукупності як j не залежать від i , то процедура мінімізує очікувані втрати від неправильної класифікації. Для l вибірок $(x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, \dots, x_m^{(i)}) \equiv x_i; i = \overline{1, l}$ станів математичні сподівання $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_m$ визначають як:

$$\mu_q^{(i)} = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} x_{jq}^{(i)}; q = \overline{1, m} \quad (4)$$

Незміщені оцінки елементів коваріаційної матриці розраховують так:

$$\left(\sum_j\right)_{rs} = \frac{1}{m_i - 1} \sum_{j=1}^{m_i} (x_{jr}^{(i)} - \mu_r^{(i)})(x_{js}^{(i)} - \mu_s^{(i)}); r, s = \overline{1, m} \quad (5)$$

Обчислюючи $\mu_q^{(i)}$ та $\left(\sum_j\right)_{rs}$ по вибірках кожного класу за допомогою (4), (5), розраховують значення дискримінантної функції. Якщо прийняти нормальний розподіл станів з одної коваріаційної матриці, тоді стан, до якого може належати нове спостереження, визначають на підставі нерівності $f_i(x) > f_j(x)$. Нерівність можна записати квадратичними формами у вигляді:

$$-((x - \mu^{(i)})^T \sum^{-1} (x - \mu^{(i)})) > -((x - \mu^{(j)})^T \sum^{-1} (x - \mu^{(j)})) \quad (6)$$

Тоді, якщо позначити $v^{(i)} = \sum^{-1} \mu^{(i)}; i = \overline{1, l}$, $\lambda_i = \frac{1}{2}(\mu^{(i)}, \sum^{-1} \mu^{(i)})$, нерівність набуває вигляду $(x, v^{(i)}) - \lambda_i > (x, v^{(j)}) - \lambda_j$. Таким чином, правило дискримінації має такий вигляд:

$$h_i(x) = (x, v^{(i)}) - \lambda_i = \max \quad (7)$$

Етап 3. Для оцінки якості розпізнавання станів на основі отриманої системи дискримінантних функцій застосовується такий критерій, як питома вага правильно класифікованих об'єктів. У разі низької якості розпізнавання з вихідної вибірки виключаються важко розпізнавані об'єкти і здійснюється перехід до другого етапу алгоритму.

Таким чином, результатом другого блоку методики є комплекс моделей розпізнавання станів економічного потенціалу регіону, що дають змогу проводити як комплексну, так і локальну (за окремими чинниками – складниками економічного потенціалу) діагностику регіонів.

Згідно з наведеною вище методикою (рис. 2), на основі ієрархічних агломеративних методів виділено класи, що включають однорідні за своїми характеристиками складників економічного потенціалу регіони.

Значення міжкластерної та внутрішньокластерної дисперсії, F-критерію, що відображає ступінь інформативності складових економічного потенціалу для формування відповідних кластерів, наведено в табл. 1.

Як видно з табл. 1, гіпотеза про значимість розрізнення виділених кластерів за сформованою системою чинників – складників економічного потенціалу регіону приймається з 99,8%-м рівнем довірчої ймовірності.

Середні значення чинників – складників економічного потенціалу регіону в отриманих на основі методу «k-середніх» кластерах наведено на рис. 3.

Аналіз отриманих результатів (рис. 3) дає змогу стверджувати, що перший кластер регі-

онів із сильними економічними позиціями сформували регіони, які характеризуються приблизно пропорційним використанням усіх складників економічного потенціалу: високим рівнем трудового, виробничого та ресурсного потенціалів, наявністю власних фінансових коштів, високим рівнем конкурентоспроможності завдяки впровадженню інноваційних розробок та використанню інформаційних технологій.

Другий кластер регіонів із нейтральними економічними позиціями сформували регіони, які проводять активну політику реконструкції економічного потенціалу за рахунок інформатизації та інноваційної діяльності, що, своєю чергою, дає змогу підвищувати їх трудовий та виробничий потенціал. Окрім того, регіони даного кластеру характеризуються найбільш високими значеннями фінансової незалежності. Разом із тим регіони цього кластеру залишаються залежними від зовнішніх ресурсів.

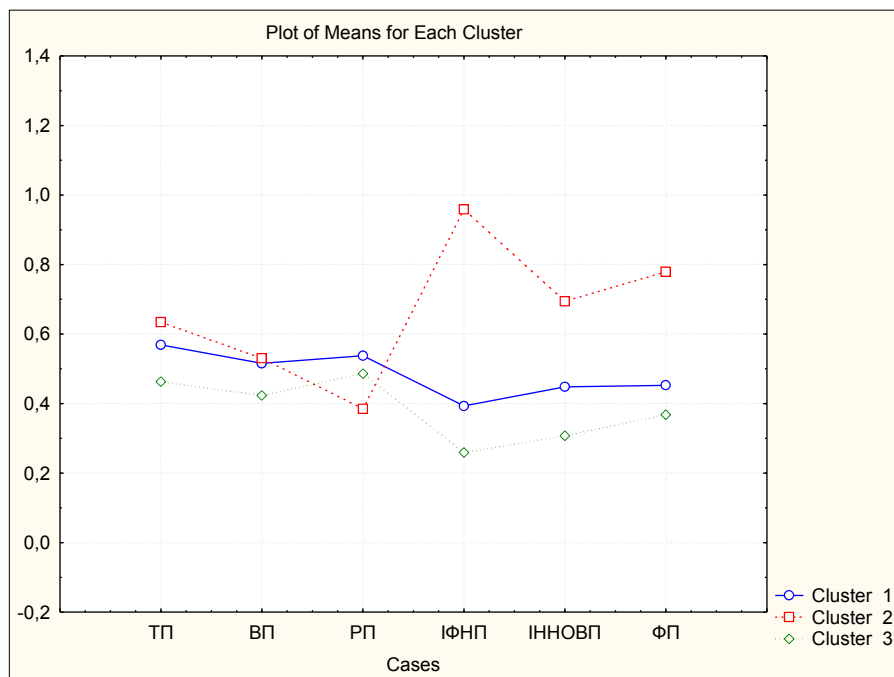


Рис. 3. Графік середніх значень складників економічного потенціалу регіону

Таблиця 1

Статистичні характеристики класифікації регіонів за рівнем їх економічного потенціалу

Складова ЕП	Міжкластерна дисперсія	Внутрішньокластерна дисперсія	F-критерій	Рівень значущості
ТП	0,077176	0,040849	22,6719	0,000003
ВП	0,050141	0,022790	26,4014	0,000001
РП	0,026302	0,039441	8,0025	0,002173
ІФНП	0,515674	0,021458	288,3816	0,000000
ІННОВП	0,219333	0,154876	16,9942	0,000025
ФП	0,181014	0,055745	38,9662	0,000000

Третій кластер регіонів зі слабкими економічними позиціями сформували регіони з низьким рівнем фінансової автономії, нераціональною структурою використання трудових та виробничих ресурсів, низькими значеннями показників інформатизації та впрова-

дження інноваційних новинок. Проте регіони даного кластеру більшою мірою володіють ресурсним складником, аніж регіони другого кластеру, що в перспективі може бути потенційним джерелом їх переміщення на вищий рівень.

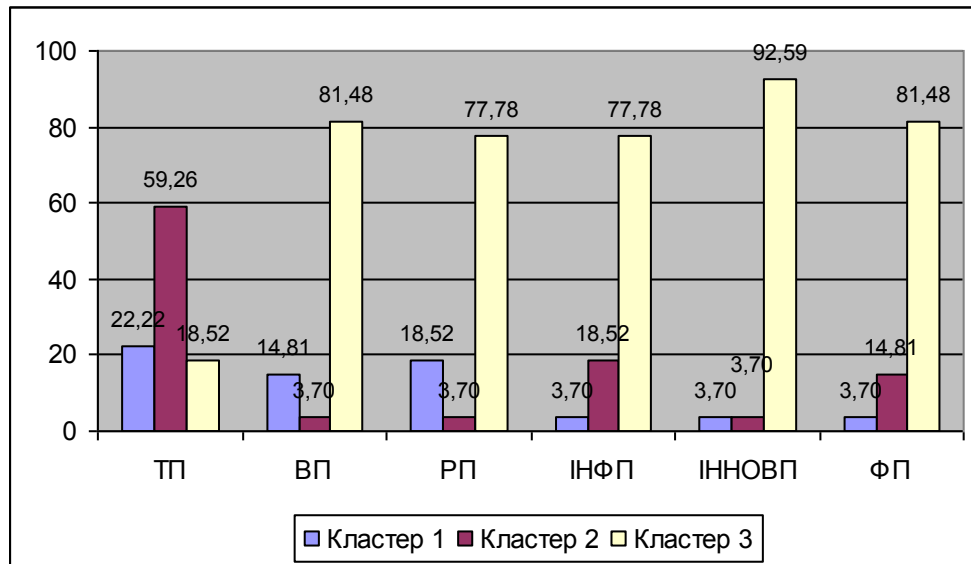


Рис. 4. Розподіл регіонів за кластерами, сформованими на основі діагностичних показників складників економічного потенціалу

Таблиця 2

Статистичні критерії моделей розпізнавання діагностичних класів

Складник економічного потенціалу	Лямбда Уїлкса	Часткова лямбда Уїлкса	F-критерій	Рівень значущості
Лямбда Уїлкса: ,07904 approx. F (12,38)=18,0970 p<0,0000				
ТП	0,085824	0,920950	0,815435	0,000
ВП	0,121204	0,652120	5,067866	0,000
РП	0,080811	0,978080	0,212911	0,000
ІНФП	0,088184	0,896301	1,099124	0,000
ІННОВП	0,111813	0,706893	3,939096	0,000
ФП	0,100234	0,788552	2,547394	0,000

Таблиця 3

Моделі розпізнавання діагностичних класів

Складова економічного потенціалу	Коефіцієнти дискримінантної функції за змінних – складників економічного потенціалу		
	Кластер 1 p=,2222	Кластер 2 p=,07407	Кластер 3 p=,70370
ТП	234,429	277,330	212,008
ВП	504,505	301,004	376,389
РП	145,833	166,323	138,213
ІНФП	-221,622	-175,922	-190,506
ІННОВП	167,495	130,493	131,396
ФП	150,695	222,371	145,517
Константа	-268,110	-245,388	-184,938

Розподіл регіонів за утвореними кластерами показує, що до першого кластеру увійшли Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Львівська, Одеська та Харківська області, які можна охарактеризувати як промислово-

виробничі гіганти України. Другий кластер містить тільки одну регіональну одиницю – м. Київ, в якому дійсно сконцентрувався людський, фінансовий та науково-технічний капітал країни. І до третього кластеру увійшли всі решта

Таблиця 4

Статистичні критерії моделей розпізнавання діагностичних класів

Показник складника економічного потенціалу	Лямбда Уїлкса	Часткова лямбда Уїлкса	F-критерій	Рівень значущості
<i>Лямбда Уїлкса: 0,06110 approx. F (16,34)=16,4720 p<0,0000</i> <i>Виробничий потенціал</i>				
Індекси промислової продукції, % до попереднього року	0,063042	0,969147	0,27060	0,766146
Індекси продукції сільського господарства, у відсотках до попереднього року	0,065500	0,932789	0,61245	0,553554
Вантажообіг автомобільного транспорту, млн. ткм	0,071165	0,858530	1,40065	0,273477
Пасажирооборот автобусів, млн. пас-км	0,061513	0,993246	0,05780	0,944026
Забезпеченість населення основними домашніми телефонними апаратами, на 100 сімей; одиниць	0,091064	0,670928	4,16902	0,033631
Оборот роздрібної торгівлі, млн. грн.	0,137145	0,445494	10,57995	0,001036
Обсяг реалізованих послуг, млн. грн.	0,072751	0,839818	1,62124	0,226765
Коефіцієнт покриття експортом імпорту	0,066780	0,914908	0,79055	0,469577
<i>Лямбда Уїлкса: 1,3364 approx. F (10,40)=16,9421 p<0,0000</i> <i>Ресурсний потенціал</i>				
Площа земель регіонів України, тис. га	0,182997	0,730260	3,69376	0,043129
Площа сільськогосподарських угідь у володінні та користуванні сільськогосподарських підприємств та господарств населення, тис. га	0,172623	0,774144	2,91749	0,077307
Відтворення лісів, га	0,156792	0,852309	1,73284	0,202288
Забір води із природних водних об'єктів, млн. куб. м	0,283002	0,472206	11,17721	0,000551
Добування водних біоресурсів, т	0,327122	0,408518	14,47875	0,000129
<i>Лямбда Уїлкса: 3,9790 approx. F (6,44)=14,2922 p<0,0017</i> <i>Інноваційний потенціал</i>				
Кількість інноваційно активних підприємств у промисловості, од.	0,495990	0,802239	2,711630	0,088581
Впровадження інноваційних технологічних процесів у промисловості, процесів	0,404944	0,982610	0,194671	0,824508
Впровадження інноваційних (нових) видів продукції у промисловості, найменувань	0,647301	0,614710	6,894616	0,004736
Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи, один.	0,156792	0,852309	1,73284	0,202288
<i>Лямбда Уїлкса: 1,4067 approx. F (8,42)=8,7477 p<0,0000</i> <i>Фінансовий потенціал</i>				
Рентабельність операційної діяльності підприємств, %	0,142321	0,988414	0,12308	0,884829
Питома вага збиткових підприємств, %	0,147066	0,956523	0,47726	0,627049
Капітальні інвестиції на одну особу населення, грн.	0,298556	0,471175	11,78471	0,000370
Валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу, у фактичних цінах, грн.	0,250729	0,561053	8,21482	0,002315

регіони, ресурсний потенціал яких дасть змогу в майбутньому формувати альтернативні шляхи розвитку економічного потенціалу.

Співвідношення розподілу сукупності спостережень (регіонів) між першим, другим і тре-

тім кластерами становило відповідно 25,93%, 3,70%, 70,37%.

Аналогічно були сформовані кластери за окремими чинниками – складниками економічного потенціалу регіону – трудовим, виробни-

Таблиця 5

Моделі розпізнавання діагностичних класів

Показник складника економічного потенціалу	Коефіцієнти дискримінантної функції за змінних – показниках складників економічного потенціалу		
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
<i>Виробничий потенціал</i>	<i>p=,14815</i>	<i>p=,07407</i>	<i>p=,77778</i>
Індекси промислової продукції, % до попереднього року	8,248	7,936	7,977
Індекси продукції сільського господарства, % до попереднього року	3,617	3,354	3,369
Вантажообіг автомобільного транспорту, млн. ткм	-0,012	-0,008	-0,010
Пасажирооборот автобусів, млн. пас-км	-0,011	-0,011	-0,010
Забезпеченість населення основними домашніми телефонними апаратами, на 100 сімей; одиниць	1,065	0,813	0,813
Оборот роздрібної торгівлі, млн. грн.	0,003	0,002	0,002
Обсяг реалізованих послуг, млн. грн.	0,002	0,003	0,003
Коефіцієнт покриття експортом імпорту	1,591	1,240	3,692
Константа	-721,154	-631,887	-620,657
<i>Ресурсний потенціал</i>	<i>p=,14815</i>	<i>p=,07407</i>	<i>p=,77778</i>
Площа земель регіонів України, тис. га	-0,0017	0,0132	0,00710
Площа сільськогосподарських угідь у володінні та користуванні сільськогосподарських підприємств та господарств населення, тис. га	0,0042	-0,0135	-0,00389
Відтворення лісів, га	0,0014	-0,0009	0,00025
Забір води із природних водних об'єктів, млн. куб. м	0,0069	0,0056	-0,00209
Добування водних біоресурсів, т	0,0002	0,0005	0,00011
Константа	-10,2499	-26,5217	-5,91603
<i>Інноваційний потенціал</i>	<i>p=,07407</i>	<i>p=,18519</i>	<i>p=,74074</i>
Кількість інноваційно активних підприємств у промисловості, один.	-0,0199	0,00140	-0,001912
Впровадження інноваційних технологічних процесів у промисловості, процесів	0,0208	0,01127	0,013278
Впровадження інноваційних (нових) видів продукції у промисловості, найменувань	0,0903	0,02552	-0,000418
Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи, один.	0,0014	-0,0009	0,00025
Константа	-11,8664	-3,82276	-0,803306
<i>Фінансовий потенціал</i>	<i>p=,07407</i>	<i>p=,11111</i>	<i>p=,81481</i>
Рентабельність операційної діяльності підприємств, %	1,7233	1,5910	1,4878
Питома вага збиткових підприємств, %	2,4873	2,7729	2,8947
Капітальні інвестиції на одну особу населення, грн.	0,0005	-0,0046	-0,0030
Валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу, у фактичних цінах; грн.	0,0005	0,0014	0,0007
Константа	-72,0940	-68,3532	-57,5378

чим, ресурсним, інформаційним, інноваційним та фінансовим потенціалами, які, своєю чергою, формуються з набору діагностичних показників.

Статистична значимість і адекватність проведених класифікацій підтверджується значеннями F-критерію.

Розподіл сукупності спостережень – регіонів – між першим, другим і третім кластерами за групою показників трудового потенціалу становив відповідно 22,22, 59,26, 18,52%; за групою показників виробничого потенціалу – 14,81, 3,70, 81,48%; за групою показників ресурсного потенціалу – 18,52, 3,70, 77,78%; за групою показників інформаційного потенціалу – 3,70, 18,52, 77,78%; за групою показників інноваційного потенціалу – 3,70, 3,70, 92,59%, за групою показників фінансового потенціалу – 3,70, 14,81, 81,48% (рис. 4).

Аналіз результатів, наведених на рис. 4, дає змогу зробити висновок про несприятливий стан усіх, окрім трудового потенціалу, складників економічного потенціалу регіонів. Сформовані вище класифікації є основою для побудови моделей розпізнавання класів, що є змістом другого блоку методики. За допомогою покрокового дискримінантного аналізу з включенням була сформована система дискримінантних змінних.

Як видно з табл. 2, значення лямбди Вілкса, рівне 0,07904, є досить близьким

за величиною до 0, що свідчить про високу якість дискримінації. Даний висновок підтверджує і значення F-статистики, рівне 18,0970, що дає змогу прийняти гіпотезу про статистичну значущість системи дискримінантних функцій з 99%-м рівнем довірчої ймовірності. Найбільший вплив на точність розпізнавання мають такі складники, як трудовий, ресурсний та інформаційний потенціали. Параметри дискримінантних функцій наведено в табл. 3.

Для локальної діагностики економічного потенціалу регіонів за діагностичними показниками розроблено часткові системи моделей. Характеристики виробничого, ресурсного, інноваційного та фінансового потенціалів за побудованими моделями наведено в табл. 4.

Як видно з табл. 4, гіпотеза про статистичну значущість сформованої системи дискримінантних моделей приймається з 99%-м рівнем довірчої ймовірності. Параметри дискримінантних функцій наведено в табл. 5.

Висновки з цього дослідження. Таким чином, запропонована система моделей розпізнавання діагностичних класів дає можливість провести комплексну та локальну діагностику економічного потенціалу регіонів і, як наслідок, виявити напрями адаптивного коригування стратегічних нормативів їх економічного розвитку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Державна регіональна політика України: особливості та стратегічні пріоритети : [монографія] / За ред. З.С. Варналія. – К. : НІСД, 2007. – 820 с.
2. Конкурентоспроможність національної економіки / За ред. д-ра екон. наук Б.Є. Кваснюка. – К. : Фенікс, 2005. – 556 с.
3. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : [учеб. пособ. для вузов] / Под. ред. Т.Г. Морозовой, А.В. Пикулькина. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 318 с.
4. Васильев В.И. Статистический анализ многомерных объектов произвольной природы. Введение в статистику качеств / В.И. Васильев [и др.]. – М. : ИКАР, 2004. – 381 с.
5. Дубровский С.А. Прикладной многомерный статистический анализ / С.А. Дубровский. – М. : Финансы и статистика, 1982. – 216 с.
6. Тамашевич В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике / В.Н. Тамашевича [и др.]. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
7. Кильдишев Г.С. Многомерные группировки / Г.С. Кильдишев, Ю.И. Аболенцев. – М. : Статистика, 1988. – 157 с.
8. Горелик А.Л. Методы распознавания / А.Л. Горелик, В.А. Скрипник. – М. : Высшая школа, 1984. – 128 с.
9. Елисеєва И.И. Основные процедуры многомерного статистического анализа / И.И. Елисеєва, В.О. Рукавишников. – Л. : УЭФ, 1993. – 78 с.