

**О.А. Рядно**

*Доктор технічних наук, Університет митної справи та фінансів*

**О.В. Беркут**

*Університет митної справи та фінансів*

## **АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ДИНАМІКИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ**

**Постановка проблеми.** Відмінності соціально-економічного розвитку регіонів країн останнім часом досить часто обговорюються в науковій літературі, як вітчизняних, так і закордонних авторів. Різниця в рівні розвитку регіонів негативно впливає на рівень розвитку країни в цілому та повинна втримуватися в стійких межах. Результати аналізу диференціації соціально-економічного розвитку регіонів можуть слугувати основою для державної політики як на рівні регіонів, так і на рівні держави в цілому.

Методологія, яка використовується в дослідженні включає багатовимірний статистичний метод - кластерний аналіз, який дозволяє виявити стійкі групи регіонів за множиною характеристик. Перевага кластерного аналізу полягає в тому, що він дозволяє розподіляти об'єкти не по одному параметру, а по цілому набору ознак. Крім того, кластерний аналіз на відміну від більшості математико-статистичних методів не накладає ніяких обмежень на закони розподілу значень розглянутих факторів.

«Необхідність використання методів кластерного аналізу у вітчизняній практиці продиктована тим, що він дозволяє окреслити рамки і межі інтеграції всіх головних інструментів державної політики економічного розвитку і є засобом забезпечення процесу сталого розвитку регіонів... Кластерний аналіз повинен проводитися в два етапи: перший етап - у регіональній економіці виявляються

(ідентифікуються) наявні та потенційні кластери; другий етап - аналіз виявлених кластерів, для яких в подальшому буде розроблятися політика підтримки» [1, с. 71-72].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кластерний аналіз досить часто використовується в наукових роботах для вивчення диференціації соціально-економічного розвитку регіонів, як вітчизняними, так і закордонними авторами. Кожен з авторів використовує свій методологічний підхід щодо проведення класифікації регіонів за допомогою методів кластерного аналізу. Під час побудови будь-якої класифікації досить важливим є вибір бази та методики класифікації тому, що ці два фактори можуть дати різні результати.

Кластер – група яких-небудь об'єктів, які виокремлюються у великій сукупності по тій чи іншій загальній для цієї групи ознаці [2]. Об'єкти всередині такого кластера не повинні мати будь-які функціональні зв'язку, не зобов'язані бути причинно пов'язані з будь-яким джерелом їх стану, вони просто схожі за значеннями виділених параметрів всередині генеральної сукупності.

Розглянемо методологічні підходи, які використовуються в науковій літературі для проведення кластерного аналізу в задачах дослідження диференціації соціально-економічного розвитку територій.

Перед проведенням кластерного аналізу проводиться виключення показників, які мають високий ступінь парної кореляції ( $r > 0,8$  або навіть  $r > 0,9$ ) тому, що такі показники можуть домінувати та привести до спотворення результатів дослідження; для нівелювання різної ваги показників проводиться нормування показників [3].

Кластерний аналіз може бути досить суб'єктивним, так як його результати можуть залежати від обраного методу та бази дослідження. Саме тому деякі автори проводять аналіз одних і тих даних кількома методами, а потім порівнюють результати [4; 5]. Кластеризація проводиться в декілька етапів. На першому етапі для ідентифікації кількості та визначення центроїдів кластерів

використовуються ієрархічні методи. На другому етапі, центроїди використовуються в якості вихідних точок, для неієрархічного методу  $k$ -середніх, який покращує результати утворення кластерів [6; 7; 8].

В останні роки в економіці математичні методи кластеризації засновані на кластеризації значного числа об'єктів по порівняно малому числу параметрів. В першу чергу це пов'язано з тим, що кластеризація великого числа регіонів по значній кількості параметрів досить складна з змістовної точки зору. Тому, що кластеризація об'єктів проводиться в багатовимірному просторі, і говорити про форму і візуалізацію кластерів неможливо, основною гарантією наявності реальної кластерної структури є її якісна змістовність і аналітична ясність.

Такий результат можна отримати, якщо знизити кількість змінних - відмовитися від частини змінних, тобто втратити інформативність (в цьому випадку необхідно розробити критерії вибору найбільш змістовних змінних).

Ще один методологічний підхід до зменшення кількості змінних під час аналізу – використання групування показників за типами, тобто показники поділяються на групи, які відносяться до різних сфер (економічної, соціальної, демографічної тощо). Потім по кожному типу змінних проводиться кластеризація. Результати кластеризації зіставляються і виявляються групи регіонів, стійких по відношенню до кожної кластеризації. Отримані результати якісно інтерпретуються. Дана методика дозволяє порівнювати між собою регіони за вказаними показниками і зіставляти різні сфери життєдіяльності регіону в розрізі порівняльного аналізу [9].

Для зниження розмірності вихідних даних використовуються методи факторного аналізу. За отриманими значеннями факторів проводиться кластерний аналіз, який розбиває загальну сукупність регіонів на підгрупи «схожих» за факторними значенням регіонів [10].

У роботі М.М. Райської проводиться кластеризація 76 регіонів по 13-ти змінним (розглянуті змінні відносяться до економічної, комунікаційної, наукової

та освітньої сфер). Тут не проводиться розбиття на групи змінних і кластеризація проводиться тільки одна, відразу по всім змінним, по кожному часовому зрізу. Отримані кластери змістовно описуються і інтерпретуються, також аналізується склад кластерів від зрізу до зрізу, і розглядаються причини переходу суб'єктів в кластери з відповідно більш високим або більш низьким потенціалом [11].

Досить цікавий методичний підхід використано авторами у роботі [5] для класифікації регіонів Білорусі за економічним розвитком. Мета цієї роботи не класифікувати регіони для кожного часового зрізу окремо, а проведення дослідження для всієї множини даних, тобто створюється пул даних для всіх п'яти років одночасно. Такий підхід використовується для того, щоб зрозуміти процеси та тенденції, які відбуваються в регіонах у зв'язку із змінами господарської діяльності.

**Метою даної статті** є вивчення диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України, класифікація регіонів за соціально-економічним розвитком у відносно однорідні групи, визначення характеристик цих груп, основних тенденцій змін складу груп та їх якісних характеристик.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В якості метода аналізу було вибрано кластерний аналіз. Кластерний аналіз може бути описаний, як спосіб для формування однорідних груп об'єктів та їх характеристик. Таким чином можна сформулювати декілька однорідних груп із множини об'єктів з однаковими характеристиками та порівняти їх.

Інформація про об'єкти (регіони України) може бути представлена у вигляді двовимірної таблиці параметрів  $x_{ij}$  розмірністю  $N \times n$ . Регіони, які становлять сукупність об'єктів (число об'єктів  $N = 25$ ), кожен з яких характеризується набором  $n = 23$  параметрів (ознак).

Джерелом статистичних даних є статистичний збірник «Регіони України» за 2009 - 2014 роки, офіційний сайт Державної служби статистики України, офіційні сайти обласних державних адміністрацій областей України. До аналізу не

включені дані за 2014 рік у зв'язку з тим, що дані по Донецькій та Луганській областях є неповними та надаються без урахування частини зони проведення антитерористичної операції, що робить дані за 2014 рік несумісними з даними за попередні роки.

Об'єктами спостереження є регіони України. Підбір показників здійснювався таким чином, щоб охопити основні сфери соціально-економічного розвитку. Для нівелювання розміру регіонів застосовувалося нормування на одну людину. Для забезпечення однорідності вихідних даних були виключені «аномальні» спостереження, які складаються під впливом особливих факторів та не є характерними для всієї сукупності об'єктів (до аналізу не були включені дані по м. Київ).

Ознаки, які були відібрані для дослідження мають різну розмірність та різну одиницю масштабу. Тому для того, щоб зробити можливим зіставлення ознак та усунути вплив розмірності матрицю вихідних даних необхідно нормувати, тобто ввести єдиний масштаб для всіх ознак. Найбільш поширений вид такого нормування матриці даних - приведення до стандартної форми, що передбачає перехід від значень  $x_{ij}$  до

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad (1)$$

де  $x_{ij}$  - значення  $j$ -ї ознаки для  $i$ -го об'єкта;  $\bar{x}_j$  - середнє арифметичне значення  $j$ -ї ознаки;  $s_j$  - середньоквадратичне відхилення  $j$ -го ознаки ( $s_j^2$  - дисперсія  $j$ -ї ознаки).

Процес кластеризації проведено в три етапи:

1. кластеризація по кожному часовому зрізу окремо;
2. кластеризація по всьому набору даних одночасно;
3. порівняння результатів першого та другого етапів, визначення основних тенденцій та характеристик.

Пояснимо докладніше необхідність виділення двох етапів аналізу (першого та другого) замість одного. На першому етапі проводиться кластерний аналіз для кожного року окремо.

На другому етапі процес кластеризації передбачає класифікацію регіонів за повним набором даних, який було отримано шляхом об'єднання даних за 2009-2013 роки по всіх регіонах в один масив даних. Таке об'єднання дає можливість відстежити рух регіонів між кластерами з року в рік, що обумовлено змінами в їх соціально-економічній діяльності, оцінити зміни рівня соціально-економічного розвитку регіонів, а також основні тенденції цих змін.

Процедура створення повного набору даних показана на рис. 1. Таким чином, замість того, щоб працювати окремо з п'ятьма щорічними наборами даних ми об'єднали їх в одну таблицю. Дослідження проводиться по 25 регіонах України, які характеризуються 23 параметрами, в аналіз включені дані за 5 років, тому в результаті об'єднання отримуємо таблицю, яка складається із 125 рядків і 23 стовпців.

### 2009 рік

Області	KAPINV		SZP
Область 1			
Область 2			
.....			
Область 25			



### 2010 рік

Області	KAPINV		SZP
Область 1			
Область 2			
.....			
Область 25			



### 2013 рік

Області	KAPINV		SZP
Область 1			
Область 2			
.....			
Область 25			



Області	KAPINV		SZP
Область 1 (09)			
Область 1 (10)			
Область 1 (11)			
Область 1 (12)			
Область 1 (13)			
Область 2 (09)			
Область 2 (10)			
.....			
Область 2 (13)			
Область 3 (09)			
.....			
.....			
Область 24 (13)			
Область 25 (09)			
Область 22 (10)			
Область 25 (11)			
Область 25 (12)			
Область 25 (13)			

**Рис.1. Процедура створення повного набору даних**

Класифікація регіонів для кожного окремо взятого року, скоріше, додатковий інструмент для перевірки результатів класифікації за повним набором даних у разі виявлених розбіжностей цієї класифікації.

З усіх методів кластерного аналізу найпоширенішими є ієрархічні агломеративні методи. Сутність цих методів полягає в тому, що на першому етапі кожен об'єкт вибірки розглядається як окремий кластер. Процес об'єднання кластерів відбувається послідовно на підставі матриці відстаней або матриці подібності об'єднуються найбільш близькі об'єкти.

В дослідженні використовується ієрархічний кластерний аналіз, а саме метод Уорда. В якості відстані між кластерами береться приріст суми квадратів відстаней об'єктів до центрів кластерів, що отримується в результаті їх об'єднання. На відміну від інших методів кластерного аналізу для оцінки відстаней між кластерами, тут використовуються методи дисперсійного аналізу. На кожному

кроці алгоритму об'єднуються такі два кластери, які призводять до мінімального збільшення цільової функції, тобто внутрішньогрупової суми квадратів. Цей метод направлений на об'єднання близько розташованих кластерів і "прагне" створювати кластери малого розміру [12].

На першому та другому етапах дослідження перш ніж перейти до проведення кластерного аналізу з метою покращення інтерпретації результатів було проведено зниження кількості вихідних показників за допомогою методу головних компонент. Методика використання факторного аналізу для оцінки диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України розглянуто в роботі [13; 14]. Суть методу головних компонент - скоротити число пояснюючих змінних до найбільш суттєво впливових факторів.

Перед побудовою головних компонент необхідно перевірити тісноту зв'язку між показниками. Факт корельованості соціально-економічних показників свідчить про те, що є можливість перейти до опису процесу на підставі меншого числа факторів, ніж загальна кількість обраних вихідних показників, тобто використання факторного аналізу є виправданим. За допомогою матриці парних кореляцій можна встановити ступінь лінійної залежності між вихідними показниками. На основі вихідних показників була розрахована матриця парних коефіцієнтів кореляції. В результаті проведеної оцінки коефіцієнтів кореляції виключені показники, для яких значення більшості коефіцієнтів парної кореляції не перевищують 0,33.

Для подальшого аналізу були відібрані наступні показники: капітальні інвестиції (KAPINV), прямі іноземні інвестиції в регіони України (ININVEST), обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) (PROM), оборот роздрібною торгівлі (ROZTORG), загальний обсяг витрат за напрямами інноваційної діяльності (INOV), фінансові результати підприємств до оподаткування (сальдо) (FR), коефіцієнт покриття експортом імпорту (KPEI), коефіцієнт міграційного приросту (скорочення) населення (KMPN), коефіцієнт



зайнятості (KZAN), середньомісячна номінальна заробітна плата працівників (SZP), частка населення із середньодушовими еквівалентними загальними доходами на місяць нижче прожиткового мінімуму (CHNPM).

Для визначення кількості головних компонент, яка буде достатньою для опису диференціації соціально-економічного розвитку регіонів, були розраховані власні значення компонент. За критерієм Кайзера необхідно відкинути всі компоненти з власними значеннями менше 1. За цим критерієм була визначена кількість головних компонент для кожного року окремо та для повного набору даних. Для всіх варіантів аналізу достатня кількість головних компонент складає 4 [11].

Отримані компоненти трохи змінювалися з плином часу, але, порівнюючи їх загальні риси, можна зупинитися на тих, які були виділені під час аналізу повного набору даних.

Наведемо «обернуту матрицю компонентів», використовуючи як метод відбору - аналіз головних компонент, метод обертання – варімакс (табл. 1). У кожному рядку «обернутої матриці компонентів» визначені факторні навантаження з найбільш великим абсолютним значенням, їх величину слід розуміти як кореляційні коефіцієнти між показниками і компонентами.

## Обернута матриця компонентів

Показник	Компонента			
	1	2	3	4
KAPINV	0,599	<b>0,618</b>	-0,230	-0,009
PROMPR	0,505	<b>0,663</b>	0,438	0,102
ROZTORG	<b>0,910</b>	0,128	-0,091	0,062
ININVEST	0,116	<b>0,660</b>	-0,150	0,426
INOV	0,085	-0,009	0,048	<b>0,909</b>
FR	0,143	<b>0,824</b>	0,099	-0,161
KPEI	0,132	0,183	<b>0,881</b>	-0,017
KMPN	0,413	0,303	<b>-0,724</b>	-0,051
KZAN	<b>0,781</b>	0,161	-0,240	0,220
SZP	<b>0,910</b>	0,195	0,154	0,031
CHNPM	<b>-0,724</b>	-0,165	-0,067	0,022

*Джерело: складено авторами за результатами факторного аналізу по повному набору даних*

Перша компонента складається з показників, які прямим та непрямим чином пов'язані з рівнем економічного розвитку регіону та якістю життя населення. Першу компоненту формують три показника з найбільш високими позитивними факторними навантаженнями, а саме оборот роздрібної торгівлі (ROZTORG), коефіцієнт зайнятості (KZAN), середньомісячна номінальна заробітна плата працівників (SZP); один параметр з значним негативним факторним навантаженням - частка населення із середньодушовими еквівалентними загальними доходами на місяць нижче прожиткового мінімуму (CHNPM).

Друга компонента може бути охарактеризована, як рівень розвитку промисловості в регіоні та тісно пов'язана з ефективністю роботи підприємств в регіоні. До складу компоненти входять наступні показники з позитивним навантаженням: капітальні інвестиції (KAPINV), прямі іноземні інвестиції в регіони України (ININVEST), обсяг реалізованої промислової продукції (товарів,

послуг) (PROM), фінансові результати підприємств до оподаткування (сальдо) (FR).

Третя компонента складається з двох показників: з одного показника з високим позитивним навантаженням - коефіцієнт покриття експортом імпорту (KPEI), та одного показника з високим негативним навантаженням - коефіцієнт міграційного приросту (скорочення) населення (KMPN).

Четверта компонента містить тільки один показник з високим позитивним навантаженням - загальний обсяг витрат за напрямами інноваційної діяльності (INOV), а сама компонента може бути охарактеризована, як «інноваційність» регіону.

Далі за визначеними факторами було проведено кластерний аналіз за всіма наборами даних (по кожному часовому зрізу окремо за 2009-2013 роки; одночасно для всіх п'яти років спостереження одночасно).

Для визначення числа кластерів використовується так званий критерій E. Процесу групування об'єктів в ієрархічному кластерному аналізі відповідає поступове зростання цього критерію. Стрибкоподібне збільшення значення критерію характеризує перехід від сильно зв'язаних об'єктів до слабо зв'язаних об'єктів. Число кластерів, які дійсно існують в досліджуваному наборі даних, розраховують як різницю кількості спостережень (об'єктів) та кількості кроків до стрибкоподібного збільшення коефіцієнта [10].

Зрозуміло, що з плином часу склад (а іноді і смислове навантаження) кластерів змінювалися. Аналіз всіх результатів кластерізації дозволив виділити кілька досить стабільних груп та нестабільні за свої складом кластери. Їх склад і основні характеристики наведені нижче.

Наведемо дані щодо належності до кластерів, які були отримані в результаті перших двох етапів дослідження, кожної з областей України для всіх варіантів проведеного аналізу (табл. 2). В табл. 2 використовуються наступні скорочення: ЧЗ – часовий зріз, ПД – повний набір даних.

## Розподіл областей України за кластерами

Області	2009 рік		2010 рік		2011 рік		2012 рік		2013 рік	
	ЧЗ	ПД	ЧЗ	ПД	ЧЗ	ПД	ЧЗ	ПД	ЧЗ	ПД
АР Крим	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Вінницька	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Волинська	2	1	1	1	1	1	1	2	4	2
Дніпропетровська	3	1	3	3	3	3	5	3	3	3
Донецька	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Житомирська	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Закарпатська	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Запорізька	5	1	5	1	5	3	5	3	3	3
Івано-франківська	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2
Київська	4	2	4	2	4	4	3	4	3	4
Кіровоградська	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2
Луганська	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Львівська	4	1	1	2	1	2	1	2	1	2
Миколаївська	5	2	5	2	5	2	2	2	2	2
Одеська	4	1	4	2	4	2	4	4	4	4
Полтавська	5	1	5	1	3	3	3	3	3	3
Рівненська	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Сумська	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Тернопільська	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Харківська	4	1	4	2	4	2	4	4	4	4
Херсонська	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Хмельницька	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Черкаська	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Черніговська	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Чернівецька	4	1	1	1	1	1	1	2	1	2

*Джерело: складено авторами за результатами кластерного аналізу*

Дані, що наведені в табл. 1 дають можливість проаналізувати динамічні зміни стану об'єктів протягом періоду дослідження (2009 – 2013 рр.). Проаналізуємо рух об'єктів з року в рік та знайдемо аналогічні тенденції в їх поведінці за весь період спостережень і таким чином визначимо групи об'єктів з відмінними тенденціями та характеристиками.

Наведемо результати кластеризації з врахуванням того, що кластеризація за часовими зрізами та за повним набором даних дали дещо різні результати.

**Кластер 5.** Містить дві області – Донецьку та Луганську. Цей кластер є найбільш стабільним за складом: на протязі періоду дослідження за всіма видами аналізу він складається тільки з цих двох областей (винятком став тільки аналіз за часовим зрізом 2009 року коли до складу 5 кластеру не потрапила Луганська область).

За економічним розвитком (компонента 1) області мають високі значення розвитку промисловості, рівня заробітної плати.

Друга компонента, яка характеризує ефективність роботи підприємств, не дивлячись на те, що в цих областях спостерігається високий рівень розвитку промисловості за рахунок таких показників, як капітальні інвестиції (KAPINV) та прямі іноземні інвестиції в регіони України (ININVEST), має значення нижче середнього рівня по Україні.

Рівень розвитку зовнішньої торгівлі в грошовому еквіваленті (компонента 3) є найбільшим по Україні, що компенсує негативний вплив міграції в цих регіонах.

Загальний обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності (компонента 4) в цілому є нижчим середнього рівня по Україні.

**Кластер 4.** Містить три області Київську, Одеську та Харківську. Слід відмітити, що вище наведені області не кожного року періоду, що досліджується входили, до складу кластера 4, але всі вони мали схожу динаміку переходу між кластерами:

Київська область: 2009 та 2010 роки входила до складу 2 кластера, 2011 -2013 роки – 4 кластера;

Одеська та Харківська області: 2009 рік входили до 1 кластера, 2010 – 2011 роки – 2 кластера, 2012 – 2013 роки – 4 кластера.

Перехід між кластерами викликаний зростанням значень показників, що входять до складу 1-ї та 2-ї компонент, з одночасним зменшенням значень 3-ї та 4-ї компонент.

За економічним розвитком та якістю життя населення області займають перші позиції по Україні. Середнє значення компоненти 1 більше відповідного значення для 5 кластера. Майже всі показники, які входять до цієї компоненти мають максимальні значення по Україні.

Обсяг прямих іноземних інвестицій в регіони України (ININVEST) та фінансові результати підприємств до оподаткування (сальдо) (FR) (компонента 2) є середніми по Україні. При цьому перехід між кластерами відбувався за рахунок збільшення обсягу прямих іноземних інвестицій.

Зменшення компоненти 3 відбулося за рахунок одночасного впливу двох показників: зменшенням коефіцієнта покриття експортом імпорту (КРЕІ) з одночасним збільшенням коефіцієнта міграційного приросту (скорочення) населення (КМРН), який має високе негативне навантаження.

Загальний обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності (компонента 4) в цілому є нижчим середнього рівня по Україні та має тенденцію до зменшення.

Тобто поряд з ростом економічного розвитку регіонів кластера та підвищенням якості життя населення, відбувається зменшення коефіцієнту покриття експорту імпортом, та зменшення витрат на інноваційну діяльність.

**Кластер 3.** Містить три області Дніпропетровську, Запорізьку та Полтавську. Слід відмітити, що вище наведені області не кожного року періоду, що досліджується, входили до складу кластера 3, але переходи між кластерами мали схожу динаміку для всіх областей:

Дніпропетровська область: у 2009 році входила до складу 1 кластера;

Запорізька та Полтавська області: у 2009 та 2010 роках входили до 1 кластера, 2011 – 2013 роки – 3 кластера.

Перехід між кластерами викликаний зростанням значень всіх 4-ох компонент.

Економічно-соціальні показники, які визначають величину значення компоненти 1, є близькими до середніх по Україні. Не дивлячись на те, що капітальні інвестиції (KAPINV) та обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) (PROM) є максимальними по Україні, величина інших показників, які мають більше навантаження зменшують значення компоненти в цілому.

Значення компоненти 2, які визначаються обсягом капітальних та іноземних інвестицій (KAPINV та ININVEST), обсягом реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) (PROM), та фінансовим результатом підприємств до оподаткування (сальдо) (FR), є найбільшими по Україні. Тобто за ефективністю роботи підприємств області кластера 3 є лідерами по Україні.

Значення коефіцієнта покриття експортом імпорту (KPEI) є більшими за середні по країні і при майже нульовому значенні коефіцієнта міграційного приросту (скорочення) населення (KMPN) визначають досить високі значення компоненти 3. Кластер 3 за цією компонентою поступається тільки кластеру 5.

Середній загальний обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності (INOV) (компонента 4) цього кластера є максимальним серед всіх кластерів (компонента 4).

Підводячи підсумок аналізу по 3 кластеру, можна зазначити, що по всіх головних компонентах кластер займає лідируючі позиції серед інших кластерів, що пояснюється високим рівнем економічного розвитку Дніпропетровської, Запорізької та Полтавської областей, а також якість життя населення вищу за середню по Україні.

**Кластер 2.** Це найбільший кластер з досить нестабільним складом. До нього входять АР Крим та наступні області: Вінницька, Волинська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Сумська, Черкаська, Чернігівська, Чернівецька.

Слід відмітити, що стабільно до складу кластера входить тільки Миколаївська область. Всі інші на початку періоду дослідження входили до складу кластера 1.

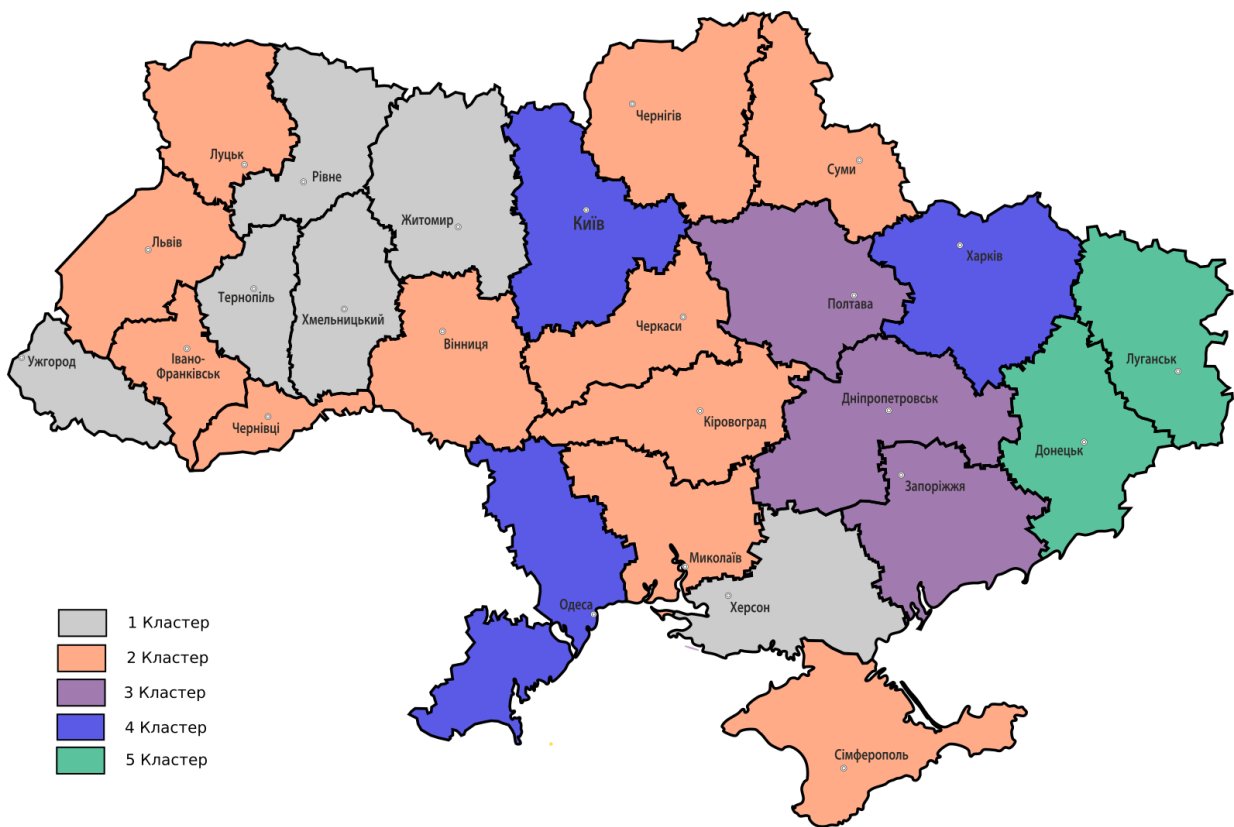
**Кластер 1.** До складу кластеру входять наступні області: Житомирська, Закарпатська, Рівненська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, які входили до складу кластера 1 протягом всього періоду дослідження.

Перехід між кластерами викликаний зростанням значень показників, що входять до складу 1-ї та 2-ї компонент, а саме капітальні інвестиції (КАРІNV), обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) (PROM), фінансові результати підприємств до оподаткування (сальдо) (FR), коефіцієнт міграційного приросту (скорочення) населення (КМРН), коефіцієнт зайнятості (KZAN), середньомісячна номінальна заробітна плата працівників (SZP); зменшення показника частка населення із середньодушовими еквівалентними загальними доходами на місяць нижче прожиткового мінімуму (CHNPM).

В цілому обидва кластери характеризуються найнижчими показниками економічного розвитку та якості життя населення у порівнянні з іншими кластерами.

Таким чином, за результатами аналізу соціально-економічного розвитку регіонів України було отримано п'ять кластерів. Просторовий розподіл кластерів надано на Рис. 2.





**Рис. 2. Просторовий розподіл кластерів**

**Висновки.** В дослідженні проведена класифікація регіонів України в однорідні групи за рівнем соціально-економічного розвитку, визначено характеристики цих груп, основні тенденції змін складу груп та їх якісних характеристик. В якості метода аналізу було вибрано ієрархічний кластерний аналіз, а саме метод Уорда. Підбір показників здійснювався таким чином, щоб охопити основні сфери соціально-економічного розвитку. Для нівелювання розміру регіонів застосовувалося нормування на одну людину. Для забезпечення однорідності вихідних даних були виключені «аномальні» спостереження, які складаються під впливом особливих факторів та не є характерними для всієї сукупності об'єктів (до аналізу не були включені дані по м. Київ). Для того, щоб зробити можливим зіставлення ознак та усунути вплив розмірності матрицю вихідних проведено нормування.

З метою зменшення кількості вихідних змінних під час проведення процедури кластерізації використовувалися не самі статистичні показники, а побудовані методом факторного аналізу узагальнюючі фактори. Після проведеного аналізу розмірність вихідних даних скоротилася з 23 показників до 4 компонент, по яким спостерігається найбільша регіональна диференціація: рівень економічного розвитку та якістю життя населення, рівень розвитку промисловості та ефективність роботи підприємств, коефіцієнт покриття експорту імпортом, «інноваційність».

Кластерний аналіз проведено по кожному часовому зрізу окремо (2009-2013 роки) та по всьому набору даних одночасно. Проведено порівняння результатів всіх видів аналізу. Визначено склад 5 кластерів регіонів та їх основні характеристики.

В цілому регіони, що входять до 1-го та 2-го кластерів характеризуються найнижчими показниками економічного розвитку та якості життя населення у порівнянні з іншими кластерами. В цілому якість життя населення регіонів 2-го кластера вища ніж в регіонах 1-го кластера тоді, як обсяг іноземних інвестицій в деяких регіонах 1-го кластера вище ніж по 2-му.

По всіх головних компонентах кластер 3 займає лідуєчі позиції серед інших кластерів, що пояснюється високим рівнем економічного розвитку областей 3-го кластера, найбільшою ефективністю підприємств, позитивним торговим балансом, високою якістю життя населення, що є вищою за середній рівень по Україні.

Для регіонів, що входять до 4-го кластера характерні економічне зростання, підвищення якості життя населення, найбільший міграційний приріст населення в цілому по Україні, низькі значення коефіцієнту покриття експорту імпортом, та зменшення витрат на інноваційну діяльність.

За економічним розвитком області, що входять до складу 5-го кластера мають високі значення розвитку промисловості, рівня заробітної плати, але ефективність роботи підприємств є нижчою середнього рівня по Україні, рівень розвитку

зовнішньої торгівлі в грошовому еквіваленті є найбільшим по Україні, що компенсує негативний вплив міграції в цих регіонах, загальний обсяг витрат на інноваційну діяльність є нижчим середнього рівня по Україні.

### Література

1. **Структурные** трансформации старопромышленных регионов Украины: монография / В.И. Ляшенко, Л.Г. Червова, Л.М. Кузьменко и др. // НАН Украины, Ин-т экономики пром-сти. - Донецк, 2013. – 412 с.
2. **Крысин Л.П.** Толковый словарь иноязычных слов. - М.: Эксмо, 2008. – 944 с.
3. **Kronthaler F.** A study of the competitiveness of regions based on cluster analysis, the example of East Germany / F. Kronthaler // Halle Institute for Economic Research. - 2003. - №179. - 22 p.
4. **Brauksa I.** Use of Cluster Analysis in Exploring Economic Indicator Differences among Regions: The Case of Latvia. / I. Brauksa // Journal of Economics. Business and Management. - Vol. 1. - 2013. - №1. - P. 42-45.
5. **Kukolj S., Yu shu Li, Naurotski V.** A Classification of Belarusian Regions upon Economic Development Using Cluster Analysis / S. Kukolj, Yu shu Li, V. Naurotski // Department of Economics and Society, Dalarna University. -2006. - 23 p.
6. **Rovan J., Sambt J.:** Socio-economic Differences among Slovenian Municipalities: A Cluster Analysis Approach / J. Rován, J. Sambt // Metodološki zvezki, Ljubljana. -2003. - №19. - P. 265-278.
7. **Пискунова Е.В., Рядно А.А.** Институциональные особенности социально-экономических трансформаций в Украине и Беларуси: монография / Е.В. Пискунова, А.А. Рядно // Днепрпетровск: ДГФА, 2008. -268 с.
8. **Войтович А.Д.** Кластеризація регіонів за рівнем соціально-економічного розвитку / А.Д. Войтович // Вісник Хмельницького національного університету. - 2010. - № 4. - Т. 1. - С. 248-252.
9. **Калашнікова Т.М.** Кластерний аналіз регіонів України за показниками соціо-еколого-економічного розвитку / Т.М. Калашнікова // Вісник економічної науки України. - 2006. - № 2 (10). - С. 105-109.
10. **Кулинич Х.В.** Кластерний аналіз регіонів України за рівнем соціально-економічного розвитку та податкового

навантаження / Х.В. Кулинич // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону: фінансова політика та інвестиції: зб. наук. праць. - Київ СЕУ; Рівне: НУВГП, 2014. - Вип. XX, № 4, Ч. 1. - С. 6-13. 11. **Райская Н.Н.** Кластерный анализ регионов России по уровню инвестиционного потенциала / Н.Н. Райская, Я. В. Сергиенко, А. А. Френкель // Вопросы статистики. - 2007. - №5. - С. 3-9. 12. **Многомерный** статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов; ред. проф. Тамашевича. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с. 13. **Беркут О.В.** Факторний аналіз диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України / О.В. Беркут // Вісник ДДФА. - 2015. - №1 (33). - С. 229-234. 14. **Чмир О.С.,** Арзянцева Д.А. Удосконалення методів комплексної діагностики соціально-економічного розвитку територій / О.С. Чмир, Д.А. Арзянцева // Економіка і регіон. Науковий вісник Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка.- 2009. - №2 (21) - С. 7-12.

**Рядно О.А., Беркут О.В. Дослідження структури та динаміки диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України на основі кластерного аналізу**

В статті наведені результати дослідження диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України з використанням кластерного аналізу та наведено методологію, яка може бути використана для вирішення цього завдання. Об'єктами спостереження є регіони України. Підбір показників здійснювався таким чином, щоб набір показників охоплював основні сфери соціально-економічного розвитку. Для зменшення кількості вхідних даних використовувався факторний аналіз. Для розрахунку кластерів було використано метод Уорда. За результатами кластерного аналізу виділено 5 кластерів.

**Ключові слова:** регіон, диференціація, соціально-економічний розвиток, факторний аналіз, кластерний аналіз.

**Рядно А.А., Беркут Е.В. Исследование структуры и динамики дифференциации социально-экономического развития регионов Украины на основе кластерного анализа**

В статье приведены результаты исследования дифференциации социально-экономического развития регионов Украины с использованием кластерного анализа и приведена методология, которая может быть использована для решения этой задачи. Объектами наблюдения являются регионы Украины. Подбор показателей осуществлялся таким образом, чтобы набор показателей охватывал основные сферы социально-экономического развития. Для уменьшения количества входных данных использовался факторный анализ. Для расчета кластеров был использован метод Уорда. По результатам кластерного анализа выделено 5 кластеров.

**Ключевые слова:** регион, дифференциация, социально-экономическое развитие, факторный анализ, кластерный анализ.

**Ryadno O.A., Berkut O.V. A study of the structure and dynamics of differentiation of social and economic development of Ukraine based on a cluster analysis**

This paper will present summary of previous research of differentiation of socio-economic development of Ukraine's regions using cluster analysis and describe the methodology that can be used for this task. The objects of observation are regions of Ukraine. The indicators were selected so that the set of indicators covering the main areas of socio-economic development. For reducing the number of input data is used factor analysis. For the calculation of the clusters the Ward technique is used. The cluster analysis identifies 5 clusters.

**Keywords:** region, differentiation, social and economic development, factor analysis, cluster analysis.