

- центр міського розвитку "Світло культури". – Жовква, 2000. – 34 с.
3. Кубай М.В. Жовква – перлина Розточчя / М.В. Кубай. – Жовква, 2002. – 6 с.
 4. Кубай М.В. Коротка історична довідка про м. Жовква / М.В. Кубай. – Жовква, 2002. – 2 с.
 5. Програма розвитку туризму у Жовківському районі на 2003–2007 роки / Жовківська районна державна адміністрація. – Жовква, 2003. – 24 с.
 6. Програма фінансування розвитку туризму та заходи по її реалізації у Жовківському районі на 2003 рік / Жовківська районна державна адміністрація. – Жовква, 2003. – 3 с.
 7. Розробка та реалізація Стратегій розвитку територіальних громад: вітчизняний досвід / Центр Інституту Схід – Захід ; [за ред. С. Максименка та ін.]. – К., 2003. – 272 с.
 8. Туризм і охорона культурної спадщини: український та польський досвід / В. Вакулєнко, І. Валєнтюк, В. Грибан, С. Коротич та ін. – К., 2003. – 175 с.
 9. Brusak V. Ecotourism Development in the Ukraine Roztocze / V. Brusak, Y. Zinko. – Lviv, 1995.
 10. Buraczynski J. Roztocze. Zaklad Geografii Regionalnej UMCS / J. Buraczynski. – Lublin, 1997.
 11. Rakowski G. Transgraniczne Obszary Chronione na Wshodnim Pograniczu Polski / G. Rakowski. – Warszawa, 2000.

УДК: 353.2

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Королюк Ю.Г.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
докторант НАДУ при Президентові України

Annotation

In this article we have accomplished the Ukrainian regional social-economic systems' clustering with the help of State Committee for statistics of Ukraine System of National Accounts indices analysis. The results allow to improve the dataware of differentiation methods and state incitement means in regions of different types.

Анотація

Здійснено кластеризацію регіональних соціально-економічних систем України шляхом аналізу показників системи національних рахунків Державного комітету статистики України. Отримані результати дають змогу покращити інформаційне забезпечення диференціації методів і засобів державного стимулювання різних типів регіонів.

Ключові слова

Кластерний аналіз, мережа Коханєна, регіональні соціально-економічні системи.

І. Вступ

На сьогодні ключовим питанням світової та вітчизняної регіональних політик є подолання диспропорцій розвитку регіонів. Саме диспропорція в економічному і соціальному аспектах є основним індикатором послаблення результативності й ефективності функціонування суб'єктів державного управління різного рівня. Головним наслідком диспропорцій є постійно зростаючі потреби бюджетних асигнувань, затрат на пошук нових форм

організаційного, правового, ресурсного забезпечення розвитку депресивних територій, значні непрямі втрати, пов'язані із зниженням конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості регіону тощо.

Окремим аспектом подолання диспропорції розвитку регіонів є її безпосереднє систематичне оцінювання за рахунок моніторингу елементів різної соціально-економічної природи [6]. З практичного погляду, найважливішими його формами є комплексне оцінювання соціально-економічного розвитку регіону [5] та класифікація територій. Однак багатовимірність, динамічність та низький рівень формалізації соціально-економічної інформації посилюють вимоги до процесів її аналізу, вимагають розроблення методологій прикладного використання найдієвіших інструментів обробки статистичної інформації, зокрема кластерного, факторного та інтелектуального аналізу. Це, у свою чергу, сприятиме збільшенню точності, якості й наглядності зазначених оцінок, що особливо актуально в ракурсі потреб інформаційного забезпечення розроблення ефективних програм та механізмів диференційованого регіонального управління.

Питанням типології та класифікації регіональних систем у контексті регулювання їх розвитку займалися і продовжують займатися багато вчених. Так, шведські економісти Х. Балдершейм і К. Сталберг здійснили кла-

сифікацію трьох основних груп регіонів у межах ЄС шляхом аналізу інформації щодо рівня їх розвитку та ділової активності [12]. Наприкінці 1990-х рр. уперше А. Родрігес-Посе [14] зробив спробу провести повну внутрішню регіоналізацію – країн – членів ЄС. В основу регіональної типології було покладено п'ять основних макроекономічних (у межах регіону) показників: темпи економічного зростання (питома вага регіону в національному показникові), ВВП на душу населення (аналогічно), а також структура зайнятості в сільському господарстві, промисловості та у сервісних галузях. Використовуючи метод відповідності, А. Родрігес-Посе об'єднав регіони в п'ять груп [7, с. 364].

Російські та канадські вчені Б. Бутс, С. Дробишевський, О. Кочеткова, Г. Мальгіннов, В. Петров, Г. Федоров, А. Хехт, А. Шевцов, А. Юдін [1] провели дослідження по встановленню типологій російських регіонів із використанням трьох регіональних показників: рівня життя населення, інвестиційної діяльності, економічного потенціалу.

Вітчизняні дослідники здійснювали класифікацію регіонів за рівнем розвитку зовнішньоекономічних зв'язків [10], суспільними ознаками [11], рівнем використання економічного потенціалу [9].

З розвитком української статистики відбулося правове врегулювання процесів оцінювання та класифікації регіонів. Так, у [2; 6] затверджено порядок визнання регіону депресивним та визначено принципи класифікації районів на сільські чи промислові, шляхом аналізу показників валового регіонального продукту й зайнятості населення. У [5] встановлено порядок і методіку розрахунку рейтингової оцінки регіону за всіма сферами соціально-економічного розвитку.

Однак, незважаючи на наявність різноманітних підходів і методик класифікацій регіонів, усі вони, як правило, базуються на обмеженій кількості ознак, відбір яких здійснюється залежно від типу класифікації. Окрім того, типологізація регіонів проводиться по заздалегідь визначених класифікаторах, межі яких є досить суб'єктивними параметрами. Зазначені недоліки призводять до неповного відображення об'єкта дослідження (регіональної соціально-економічної системи) в процесі класифікації, що не може не мати негативного впливу на якість диференціації методів і засобів державного стимулювання окремих типів регіону.

II. Постановка завдання

Метою статті є кластеризація регіональних соціально-економічних систем України шляхом аналізу показників системи національних рахунків Державного комітету статистики України.

III. Результати

Основним методом дослідження в рамках мети роботи було визначено метод кластерного аналізу. Слід відмітити, що останнім часом кластерному аналізу приділяється значна увага вітчизняних і зарубіжних фахівців різних наукових напрямів. Однією з причин чого є поява потужної обчислювальної техніки, без якої кластерний аналіз реальних даних практично неможливий. Інша причина полягає в тому, що сучасна наука все сильніше спирається у своєму розвитку на класифікацію. Більше того, цей процес поглиблюється зі зростанням спеціалізації знань, яка, у свою чергу, базується в основному на об'єктивній класифікації. Ще одна причина пов'язана із супровідним поглибленням спеціалізованих знань, зростанням кількості враховуваних змінних при аналізі тих чи інших об'єктів.

Кластерний аналіз являє собою математичну інтерпретацію багатомірного аналізу, яка дає змогу на основі множини показників, що характеризують об'єкти, згрупувати їх у класи (кластери) так, щоб об'єкти, приналежні до одного класу, були більш однорідними і подібними порівняно з об'єктами інших класів [3, с. 4–5]. Фактично, "кластерний аналіз" – це узагальнена назва великого набору алгоритмів класифікації та типологічного аналізу [4, с. 165].

У рамках зазначеного набору алгоритмів кластерного аналізу слід виділити алгоритм мережі Кохонена (безпосередньо використаний в нашому дослідженні) – різновид нейронних мереж, що використовують неконтрольоване навчання. При такому навчанні не відбувається порівняння виходу нейронів із еталонними значеннями (навчання без учителя). Ідея мережі належить фінському вченому Т. Кохонену і полягає у введенні до складу правила навчання нейрона інформації відносно його розташування [13, с. 177].

Мережа Кохонена має всього два прошарки: вхідний і вихідний, що називають самоорганізованою картою. Елементи карти розташовуються в деякому просторі, як правило, двовимірному. Навчання мережі здійснюється методом послідовних наближень. Починаючи з випадковим чином обраного вихідного розташування центрів, алгоритм поступово покращується для кластеризації навчальних даних.

Основний ітераційний алгоритм Кохонена послідовно проходить ряд епох; на кожній епісі опрацьовується один навчальний приклад. Вхідні сигнали (вектори дійсних чисел) послідовно пред'являються мережі. Бажані вихідні сигнали не визначаються. Після пред'явлення достатнього числа вхідних векторів, синаптичні ваги мережі визначають кластери. Крім того, ваги організу-

ються так, що топологічно близькі вузли стають чуттєвими до схожих вхідних сигналів. Після того, як мережа навчена розпізнаванню структури даних, її можна використовувати в якості засобу візуалізації при аналізі даних.

Самоорганізовані карти успішно використовуються при розв'язанні таких завдань, як моделювання, прогнозування, пошук закономірностей у великих масивах даних, виявлення набору незалежних ознак і стиснення інформації. Найбільш поширене застосування мереж Кохонена – розв'язання завдань кластеризації (класифікації). При постановці завдання кластеризації визначається набір об'єктів, кожному з яких відповідає рядок таблиці (вектор значень ознак). Під час аналізу вхідна множина розбивається на класи з подальшим пошуком для кожного об'єкта відповідного йому класу. Таким чином, мережа Кохонена спочатку розпізнає кластери у наборі вхідних даних, а потім відносить всі дані до тих чи інших розпізнаних кластерів [13, с. 71].

Прикладним середовищем проведення в рамках мети роботи кластерного аналізу методом мережі Кохонена із сукупності пропозицій ринку ІТ-засобів було обрано академічну версію програми Deductor Studio Lite 5.1 компанії Base Group Labs. Перевагою цього програмного засобу є вдала реалізація моделей нейронних мереж та засобів візуалізації результату дослідження.

Вибірка вхідних параметрів мережі Кохонена для проведення кластерного аналізу здійснювалась на підставі даних регіональних показників системи національних рахунків Державного комітету статистики України за 2007 р. [8]. Похибка аналізу задавалась на рівні 0,5%. Метод початкової ініціалізації карти було встановлено із власних векторів. Кількість епох перемішування рядів даних – 20. Радіус навчання становив на початку 4, а в кінці – 0,1 одиниці. Функцію сусідства було встановлено як ступінчасту. Кількість кластерів задавалась фіксованою і рівною 8 одиницям.

Враховуючи той факт, що метою аналізу є класифікація типових об'єктів за сукупністю схожих ознак (у нашому випадку регіональних соціально-економічних систем), до переліку об'єктів кластеризації не було внесено міста республіканського підпорядкування.

Першим етапом прикладного дослідження цієї роботи була кластеризація регіонів за повною сукупністю соціально-економічних ознак. З цією метою було відібрано 41 регіональний показник, що тією чи іншою мірою описує кожен розділ системи національних рахунків: площа території, кількість населення (міське, сільське), щільність населення, індекси фізичного обсягу валового регіонального продукту, дебіторська заборгованість, кредиторська заборгованість, індекси споживчих цін, кількість суб'єктів Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України, основні засоби, індекси обсягу продукції промисловості, індекси продукції сільського господарства, індекси інвестицій в основний капітал, інвестиції в основний капітал на одну особу, обсяги виконаних будівельних робіт, індекси інвестицій в основний капітал у житлове будівництво, введення в експлуатацію житла, роздрібний товарооборот підприємств (загальний, продовольчих і непродовольчих товарів), кількість об'єктів роздрібної торгівлі, кількість об'єктів ресторанного господарства, кількість малих підприємств, частка кількості малих підприємств у загальній кількості підприємств, зайнятість на малих підприємствах, частка продукції малих підприємств у загальному обсязі реалізованої продукції (робіт, послуг), наявність парку обчислювальної техніки, розподіл постійного населення за статтю (чоловіків і жінок), рівень зареєстрованого безробіття, середньорічна кількість найманих працівників, середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників, забезпеченість населення житлом (усього, міське, сільське), вищі навчальні заклади III–IV рівнів акредитації, кількість лікарів (на 10 тис. населення) всіх спеціальностей, кількість (на 10 тис. населення) лікарняних ліжок, готелі та інші місця для тимчасового проживання, місткість підприємств готельного господарства та їх використання.

Результатом аналізу в середовищі Deductor Studio 1025 комірок статистичної інформації стало створення кластерної діаграми 25 регіональних систем України за сукупністю описаних вище, узагальнених соціально-економічних показників (рис. 1).



Рис. 1. Кластерна діаграма регіональних соціально-економічних систем України

Проводячи аналіз діаграми, слід зауважити, що порядковий номер отриманих кластерів не є їх рейтинговою оцінкою. Сам кластер у методі мережі Кохонена окреслює тільки множину схожих за сукупністю багатомірних ознак і властивостей, об'єктів.

У свою чергу, заслуговує на увагу той факт, що характерною особливістю кластерів діаграми (рис. 1) є їх розмір. Так, за сукупність приналежних регіонів найбільшими є 5 і 7-й кластери, що охоплюють західну і центральну частини України (як виняток класифікація у 5-й кластер Херсонської області); 3, 4 і 6-й кластери містять у собі тільки по одному регіону (Сумську, Запорізьку та Луганську області). Актуальним, з погляду розроблення диференційованих механізмів регіонального управління, є виокремлення у клас Київської, Харківської та Одеської областей.

Однак слід зазначити, що кластерний аналіз сукупних соціально-економічних показників регіональних систем класифікує їх стани без урахування відокремлених соціальних та економічних особливостей регіону, що є не менш актуальним при аналізі й регулюванні процесів регіонального розвитку. Враховуючи зазначений недолік, подальшим етапом дослідження була побудова кластерних діаграм на підставі обробки показників, що відповідають окремо за економічний та соціальний стан регіону.

Отже, внаслідок аналізу в середовищі Deductor Studio 525 комірок статистичної інформації, що відповідає за рівень соціального розвитку регіонів, була побудована кластерна діаграма, наведена на рис. 2. Аналогічно, побудова кластерної діаграми регіональних економічних систем України було здійснено шляхом аналізу 550 комірок даних, що відображають показники економічного стану регіонів (рис. 3).

Регіональні соціальні системи за сукупністю й поведінкою схожих ознак формують кластери (рис. 2), що мають типову географічну приналежність: 1, 5-й – захід, 3, 7-й – схід, 4, 8-й – центр, 2-й – центр і південь. Окремим кластером (кластер № 6 (рис. 2) об'єднані регіональні соціальні системи Автономної Республіки Крим, Львівської, Одеської, Харківської та Донецької областей.

У свою чергу, регіональні економічні системи характеризуються наявністю відносно великого кластеру (кластер № 3 (рис. 3) до складу якого входять 11 західних, центральних і південних областей України. Ряд менших за величиною кластерів регіональних економічних систем характеризується географічною приналежністю (рис. 3): 2-й – схід, 7-й – захід, 8-й – південь. Слід відзначити факт об'єднання в клас віддалених регіональних систем: Львівську та Одеську області (4-й кластер (рис. 3), Волинську, Київську і Запорізьку області (5-й кластер (рис. 3).

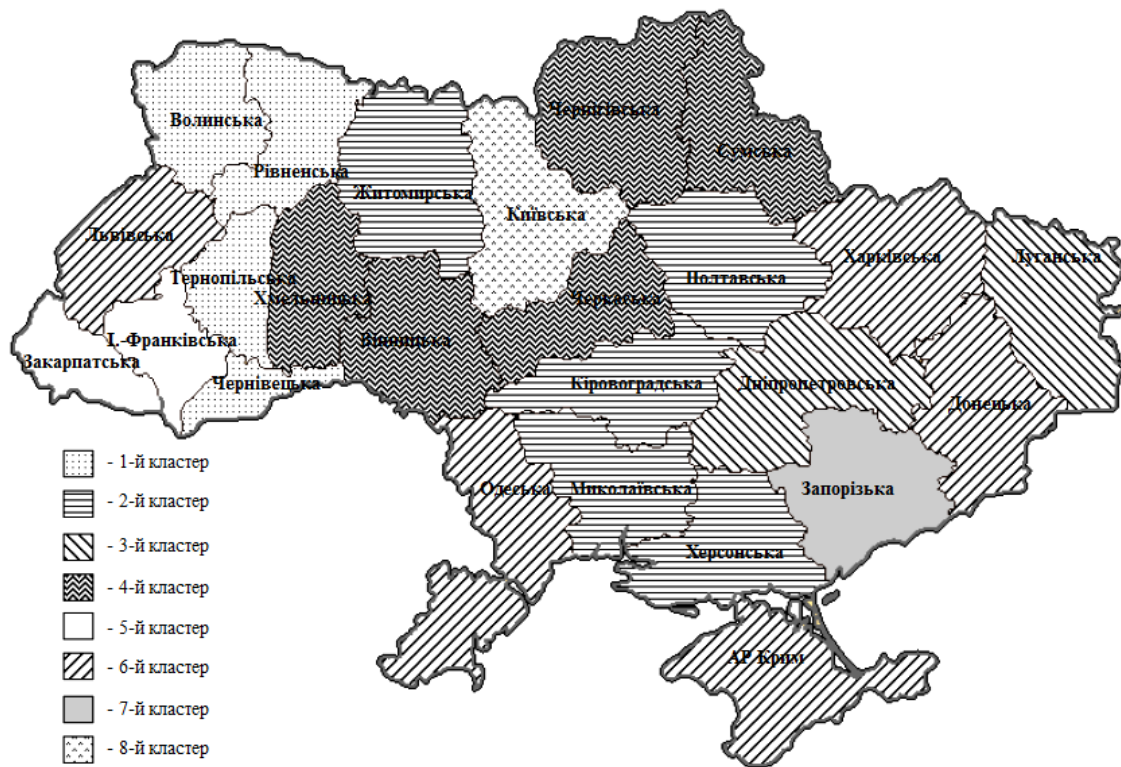


Рис. 2. Кластерна діаграма регіональних соціальних систем України



Рис. 3. Кластерна діаграма регіональних економічних систем України

Кластерний аналіз узагальнених соціально-економічних і відокремлених соціальних та економічних показників регіональних систем показав у всіх трьох випадках наявність диспропорцій розвитку. Більше того, виявлені диспропорції, як правило, зале-

жать від географічної приналежності регіону до заходу, центру, сходу чи півдня. У свою чергу, для переважної більшості регіонів виявлено слабкий взаємозв'язок між станами їх соціальних і економічних систем, що визначалось у відмінності класифікації регі-

ону до того чи іншого кластеру за різними видами показників.

IV. Висновки

У результаті проведених досліджень методом мережі Кохонена було здійснено кластеризацію вітчизняних регіональних систем. Кластерний аналіз охопив широке коло регіональних показників (у нашому випадку – 41) системи національних рахунків Державного комітету статистики України, що дало змогу, порівняно з іншими підходами [1; 2; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 12; 14], з високою точністю врахувати основні властивості класифікованих об'єктів. Результатом обробки в середовищі Deductor Studio узагальнених соціально-економічних і відокремлених соціальних та економічних показників регіональних систем була побудова кластерних діаграм регіональних соціально-економічних (рис. 1), соціальних (рис. 2) та економічних (рис. 3) систем України. Отримані кластерні діаграми засвідчили наявність диспропорцій регіонального розвитку, що, як правило, залежать від географічної приналежності регіону до заходу, центру, сходу чи півдня. Для переважної більшості регіонів виявлено слабкий взаємозв'язок між станами їх соціальних і економічних систем, що визначалось у відмінності класифікації регіону до того чи іншого кластеру за різними видами показників. Отримані результати дають змогу покращити інформаційне забезпечення диференціації методів і засобів державного стимулювання різних типів регіонів.

Як перспективи подальших досліджень у цьому напрямі можна розглядати аналіз двохмірних матриць Кохонена з метою узагальнення закономірностей цілого ряду соціально-економічних властивостей отриманих кластерів із відповідним розробленням рекомендацій щодо вдосконалення диференційованих механізмів державного управління різними класами регіонів.

Література

1. Бутс Б. Типология российских регионов / Б. Бутс, С. Дробышевский, О. Кочеткова, Г. Мальгинов, В. Петров, Г. Федоров, А. Хехт, А. Шеховцов, А. Юдин // Альманах ассоциации независимых центров экономического анализа. Региональное развитие. – 2005. – Вып. 8. – С. 8–64.
2. Закон України “Про стимулювання розвитку регіонів” № 2850-IV : станом на 8.09.2005 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламент. вид-во, 2005. – С. 548.
3. Мандель И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
4. О.-Ким Дж. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ : пер. с англ. / Дж. О.-Ким, Ч.У. Мюллер, У.Р. Клекка и др. ; [под ред. И.С. Енюкова]. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
5. Постанова Кабінету Міністрів України “Про запровадження комплексної оцінки соціально-економічного розвитку Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя” від 20.06.2007 р. № 833 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua.
6. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку здійснення моніторингу показників розвитку регіонів, районів, міст республіканського в Автономній Республіці Крим і обласного значення для визнання територій депресивними” від 24.06.2006 р. № 860 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua.
7. Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку : монографія / [за ред. З.С. Варналія]. – К. : Знання України, 2005. – 498 с.
8. Статистичний щорічник України за 2007 рік : стат. зб. / [за ред. О.Г. Осауленка] ; Державний комітет статистики України. – К. : Консультант. – 2008. – 571 с.
9. Тищенко А.Н. Классификация регионов Украины по уровню использования экономического потенциала / А.Н. Тищенко, Е.В. Давыскиба // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”: зб. наук. праць. Тем. випуск: “Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Х. : НТУ “ХПІ”. – 2004. – № 10. – С. 36–41.
10. Третьяк В.В. Типология регионов Украины в зависимости от степени включения у внешнеэкономические связи / В.В. Третьяк // Економіка та право. – 2005. – № 1(11). – С. 45–53.
11. Шульц С.Л. Методологічні підходи до типології регіональних суспільних систем / С.Л. Шульц // Регіональна економіка. – 2007. – № 1. – С. 18–28.
12. Baldersheim H. Nordic Region-Building in European Perspective / H. Baldersheim, K. Stanlberg. – Aldershot : Ashgate, 1999. – 177 p.
13. Kohonen T. Self-organizing Maps / Teuvo Kohonen. – Berlin ; Heidelberg ; N.Y.; Barcelona ; L. ; Tokyo : Springer Series in Information Science. – 3d. Ed., 2001. – 260 p.
14. Rodrigues-Pose A. Convergence or divergence? Types of regional responses to socio-economic change in Western Europe / A. Rodrigues-Pose // Tijdschrift voor Economische en Geografia. – 1999. – Vol. 90 (4). – P. 363–378.