

О. В. Коломицева, Н. В. Шевченко, О. А. Сергієнко

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ РЕГІОНІВ ЗА РІВНЕМ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

У статті аргументується актуальність проведення диференціації регіонів за рівнем продовольчого забезпечення. Основною метою проведеного дослідження є виявлення типологічних груп регіонів зі схожими тенденціями розвитку продовольчого комплексу. Таке сегментування регіонів дасть можливість розробити найбільш актуальні і затребувані в кожній групі регіонів заходи щодо підвищення рівня продовольчого забезпечення, сприятиме обґрунтованому прийняттю стратегічних рішень щодо створення партнерських програм розвитку АПК.

Визначено доцільність і особливості застосування кластерного аналізу. Сформовано систему показників розвитку сільського господарства та харчової промисловості як ключових структурних елементів продовольчого комплексу регіону. За допомогою ієрархічного агломеративного методу кластерного аналізу досліджено 24 регіони України, побудовано дендрограми групування регіонів за рівнем розвитку сільського господарства та харчової промисловості. На основі проведеного дослідження дано узагальнюючу оцінку і здійснено міжрегіональний порівняльний аналіз показників продовольчого забезпечення регіонів та факторів, що визначають їх територіальну диференціацію.

Ключові слова: продовольчий комплекс, продовольче забезпечення, кластерний аналіз, сільське господарство, харчова промисловість, диференціація регіонів.

Постановка проблеми. Проблема стабільного продовольчого забезпечення населення є однією з найважливіших. Будучи реальним індикатором економічного та соціального добробуту, основоположним вектором продовольчої безпеки країни, розвиток продовольчого комплексу регіонів і відповідно забезпечення населення якісними продуктами харчування на новому якісному рівні стає пріоритетним напрямом державної та регіональної стратегії розвитку, адже охоплює широкий спектр національних, соціально-економічних, екологічних, демографічних та інших аспектів.

У сфері продовольчого забезпечення об'єднуються проблеми проведення аграрної та економічної реформ, реальні тенденції розвитку сільського господарства та харчової промисловості, зміни платоспроможного попиту на продовольчі товари, ступінь залежності від імпорту та можливості розширення експорту тощо.

Всі явища та фактори, які впливають на розвиток продовольчого комплексу, за своєю природою є багатовимірними, що значно ускладнює проблему оцінювання рівня продовольчого забезпечення регіонів. У зв'язку з цим підвищується роль багатовимірного статистичного аналізу, що дає змогу оцінити потенційні і реальні можливості регіонів у сфері продовольчого забезпечення. Кластерний аналіз дає можливість виявити внутрішні зв'язки між одиницями спостережуваної сукупності (в цьому випадку – між регіонами), а також сформулювати обґрунтовані класифікаційні групи не за одним параметром, а за цілим набором ознак.

Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій. Слід зазначити, що в наукових дослідженнях регіони є найбільш типовими об'єктами багатовимірної класифікації даних. Кластерний аналіз досить часто використовується науковцями для сегментації регіонів. При цьому інструментарій кластеризації застосовується для дослідження найрізноманітніших аспектів регіонального розвитку [1], зокрема соціально-економічного розвитку та розвитку економічного потенціалу регіону [2, 3, 4, 5], потенціалу конкурентоспроможності [6, 7], інвестиційно-інноваційного потенціалу [8], продовольчої безпеки регіонів [9], розвитку сільського господарства [10, 11] та інших.

Мета дослідження: застосування кластерного аналізу з метою диференціації регіонів України за рівнем розвитку продовольчого комплексу на основі дослідження його ключових структурних складових – сільського господарства та харчової промисловості. На нашу думку, методика і результати такого дослідження можуть служити інформаційно-аналітичною основою розробки ефективних заходів з підвищення рівня продовольчого забезпечення, підвищення конкурентоспроможності регіону, прийняття стратегічних рішень щодо створення партнерських програм розвитку АПК.

Стратегічно важливим завданням соціально-економічного розвитку кожного регіону є продовольче забезпечення населення, яке одночасно виступає індикатором продовольчої безпеки як регіону, так і країни в цілому. Оскільки регіон можна розглядати як систему, кожна частина якої має власний потенціал, то для аналізу стану такої системи доцільно застосовувати математико-статистичний апарат. Одним із найбільш дієвих інструментів подібного аналізу є кластерний аналіз.

Кластерний аналіз являє собою набір різних алгоритмів розподілу об'єктів за кластерами. Найбільш широко кластерний аналіз застосовується в маркетингових дослідженнях і економіці, особливо в тих випадках, коли необхідно класифікувати велику кількість інформації. Для диференціації регіонів за рівнем їх продовольчого забезпечення в статті застосовано один із загальних методів кластерного аналізу. На сьогоднішній день застосовують величезну кількість алгоритмів кластеризації. Найбільш застосовуваними методами кластерного аналізу є ієрархічні агломеративні методи, сутність яких полягає у послідовному об'єднанні двох найбільш подібних кластерів в один доти, поки не буде утворений один кластер, що містить у собі всі об'єкти [12, с. 103]. Тобто автоматизована статистична процедура самостійно визначає оптимальну кількість кластерів і ряд інших параметрів, необхідних для кластерного аналізу.

Цей метод кластерного аналізу реалізується шляхом формування матриці відстаней з нульовими діагональними елементами [13, с. 190]. Для побудови такої матриці доцільним є застосування найбільш відомої метрики відстані – евклідової відстані, згідно з якою елементи матриці розраховуються за формулою

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

де d_{ij} – відстань між об'єктами i та j ;

n – кількість елементів сукупності;

z_{ik}, z_{jk} – стандартизовані значення k -ознаки в i -му та j -му об'єктах сукупності.

Для стандартизації ознак – показників можна скористатись формулами (2) і (3).

Для показників – стимуляторів з метою проведення стандартизації можна скористатися формулою (2), а для показників-дестимуляторів – формулою (3) [14, с. 59, 61]:

$$y_{ij} = \frac{(x_{ij} - x_{jmin})}{(x_{jmax} - x_{jmin})} \quad (2)$$

$$y_{ij} = \frac{(x_{jmax} - x_{ij})}{(x_{jmax} - x_{jmin})}, \quad (3)$$

де x_{min}, x_{max} – відповідно найменше і найбільше значення j -го часткового показника за всією сукупністю об'єктів (в цьому випадку – регіонів).

Після формування матриці відстаней алгоритм процедури кластеризації можна представити трьома кроками:

Крок 1 – пошук найменшої відстані між об'єктами дослідження (в цьому випадку – регіонами).

Крок 2 – об'єднання об'єктів з найменшою відстанню в один кластер. Новому кластеру присвоюється значення об'єкта з найменшим значенням d_{ij} .

Крок 3 – розрахунок відстаней від новоутвореного кластеру до інших об'єктів.

Представлений алгоритм є повторюваним доти, поки не сформується один кластер. Однак це не виключає можливості групування на декілька кластерів. Доцільна кількість кластерів визначається через аналіз значення відстані між об'єктами (кластерами), при якому здійснювалось об'єднання. Як правило, така кількість кластерів може бути сформована на етапі, коли приріст значення відстані між кластерами є найбільшим [12, с. 103].

Кульмінацією кластеризації є графічне представлення кластерів у вигляді дендрограми (від грецького *dendron* – «дерево»), яка візуально демонструє, які кластери і при якому значенні були об'єднані в один.

Для проведення кластерного аналізу було сформовано базу даних за двома ключовими структурними елементами продовольчого комплексу, а саме: сільського господарства та харчової промисловості. Для проведення оцінювання було відібрано по сім показників для дослідження розвитку сільського господарства та харчової промисловості регіонів.

1. Показники розвитку сільського господарства:

- k_{s1} – частка регіону у загальному виробництві продукції рослинництва, %;

- k_{s2} – частка регіону у загальному виробництві продукції тваринництва, %;

- k_{s3} – частка капітальних інвестицій у сільське господарство, лісове та рибне господарства, у % до загального обсягу у регіоні;

- k_{s4} – частка регіону у загальному обсязі валової доданої вартості за результатами діяльності сільського господарства, лісового та рибного господарств, %;

- k_{s5} – продукція сільського господарства у розрахунку на одну особу, грн. (у постійних цінах 2010 р.);

- k_{s6} – урожайність культур сільського господарства (стандартизований комплексний показник за урожайністю зернових, цукрового буряку, соняшнику, картоплі, овочів і плодово-ягідних);

- k_{s7} – експорт продукції сільського господарства, тис. дол. США.

2. Показники розвитку харчової промисловості:

- k_{f1} – виробництво виробів ковбасних та подібних продуктів з м'яса, субпродуктів чи крові тварин та подібних виробів і харчових продуктів на їхній основі, тис. т;

- k_{f2} – виробництво сиру тертого, порошкового, голубого та іншого неплавленого (крім свіжого сиру, сиру із молочної сироватки та кисломолочного сиру), тис. т;

- k_{f3} – виробництво олії соняшникової нерафінованої та її фракцій (крім хімічно модифікованих), тис. т;

- k_{f4} – виробництво молока та вершків незгущених і без додавання цукру чи інших підсолоджувальних речовин жирністю більше 1 %, але не більше 6 %, у первинних пакуваннях об'ємом нетто не більше 2 л та виробництво молока і вершків коагульованих, йогурту, кефіру, сметани та інших ферментованих продуктів, тис. т;

- k_{f5} – виробництво хліба та виробів хлібобулочних нетривалого зберігання та виробництво борошна пшеничного чи пшенично-житнього, тис. т;

- k_{f6} – капітальні інвестиції у виробництво харчових продуктів, у % до загального обсягу у регіоні;

- k_{f7} – експорт продукції харчової промисловості, тис. дол. США.

Як інформаційний ресурс для проведення аналізу використовувалися дані Державної служби статистики України за 2013 – 2018 роки. До дослідженої сукупності було включено 24 регіони України, тобто ті, по яких була повна інформація для всіх змінних кластеризації. Слід зазначити, що кластеризація проводилась за середніми показниками за 2013 – 2018 рр. Середні значення показників, відібраних для проведення кластеризації, представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники розвитку сільського господарства та харчової промисловості, в середньому за 2013 – 2018 рр.

Регіони	Показники розвитку сільського господарства						
	k_{s1}	k_{s2}	k_{s3}	k_{s4}	k_{s5}	k_{s6}	k_{s7}
1. Вінницький	7,43	8,84	32,8	6,8	12181	0,72	192147,4
2. Волинський	2,12	3,90	12,3	2,4	6328,8	0,46	57473,12
3. Дніпропетровський	5,91	6,27	7,7	6,1	4592	0,38	98176
4. Донецький	3,34	4,05	5,7	3,7	2063	0,31	75396,73
5. Житомирський	3,43	3,95	23,5	3,6	7143,2	0,71	74245,06
6. Закарпатський	1,22	2,78	2,5	2	3291	0,36	28778,48
7. Запорізький	4,28	2,91	14,9	4,1	5498,4	0,17	188419,9
8. Івано-Франківський	1,63	4,08	8,3	2,5	4213,6	0,48	112486,6
9. Київський	5,38	7,68	10,9	6,2	3260,8	0,64	396123,3
10. Кіровоградський	5,23	2,70	46,3	4,9	11494	0,31	101748,5
11. Луганський	2,2	1,52	20,3	2	2261,4	0,25	8686,633
12. Львівський	3,19	4,98	5,6	3,8	3644,8	0,54	148690,8
13. Миколаївський	4,18	2,40	20,3	4,3	7874,6	0,40	946552,7
14. Одеський	5,25	2,83	11,6	4,7	4745,6	0,23	744176,6
15. Полтавський	6,87	5,23	23,5	6,4	11051,8	0,77	233255,1
16. Рівненський	2,5	3,19	13,7	2,7	5800	0,64	50240,16
17. Сумський	4,46	2,88	33,9	3,9	8938,2	0,58	110488,1
18. Тернопільський	3,6	3,18	28,1	3,1	8133,6	0,67	73065,47
19. Харківський	6,53	4,49	15,7	6,1	5450,8	0,60	169221,4
20. Херсонський	4,73	3,16	40,9	4,3	10035,8	0,26	90796

Закінчення таблиці 1

21. Хмельницький	5,16	4,79	22,5	4,9	9726,8	0,74	133936
22. Черкаський	4,9	8,08	37,3	4,9	11637,4	0,57	151514,3
23. Чернівецький	1,57	2,29	12	1,9	4909,4	0,51	18048,57
24. Чернігівський	4,47	3,08	40,9	4,1	9675,6	0,54	219413
Регіони	Показники розвитку харчової промисловості						
	k_{f1}	k_{f2}	k_{f3}	k_{f4}	k_{f5}	k_{f6}	k_{f7}
1. Вінницький	5,9	9	379,8	41,7	257,8	64,7	623689,3
2. Волинський	10,9	0	0	0	61,6	16,7	80519,42
3. Дніпропетровський	54,3	1,4	272,1	76,16	318,54	5,1	408143,7
4. Донецький	36,9	0,9	220,6	34,08	175,96	5,6	57089,33
5. Житомирський	15,5	4,7	0,3	17,6	57,34	31,3	53286,8
6. Закарпатський	0,9	0	0	0	23,78	6,1	27894,28
7. Запорізький	13	0,4	570,6	15,46	152,36	9,6	243933,2
8. Івано-Франківський	1,3	0,1	0	7,56	72,98	34,3	39371,23
9. Київський	5,6	2,3	111,2	179,6	241,62	11,1	769147,1
10. Кіровоградський	18,2	0,3	660,8	0,68	65,48	47,7	203562
11. Луганський	5,16	0,3	89,4	9,12	93,68	3,3	11818,57
12. Львівський	6,5	0,3	0	40,68	114,86	23,2	212862,5
13. Миколаївський	1,1	6	399	33,52	64,46	43,8	170117,4
14. Одеський	5,7	0,9	629,8	8,02	184,62	23,1	414745,1
15. Полтавський	37	10,4	226,9	73,06	108,5	30,8	180775,3
16. Рівненський	0,8	15,9	0	9,86	66,32	18,4	23297,6
17. Сумський	1,1	14,7	8,9	0	138,7	23,5	129000,1
18. Тернопільський	0,8	3,6	5,6	45,28	68,18	31,6	47435,7
19. Харківський	16,5	1,7	308,6	56,26	370,94	22,8	186195,1
20. Херсонський	0,1	3,3	193,2	6,46	107,64	29,7	67416,07
21. Хмельницький	5	3,7	0,8	12,92	121,24	25,2	82027,2
22. Черкаський	1,7	16,5	76,9	0	152,18	40,3	207483,1
23. Чернівецький	2,4	0	58,8	0,58	39,88	24,3	18151,7
24. Чернігівський	1,3	8,2	16	14,14	51,56	52,5	52222,76

Джерело: складено та розраховано за [15]

За результатом аналізу виділених показників можна зробити певні попередні висновки. В розвитку сільського господарства домінуючими регіонами є Вінницький, Полтавський та Черкаський регіони. Зокрема, Вінницький регіон лідирує за більшістю досліджуваних показників. Так, частка цього регіону у загальному виробництві продукції рослинництва у середньому за шість досліджуваних років становить більше 7 %, у виробництві продукції тваринництва – 9 %. Продукція сільського господарства у розрахунку на душу населення у Вінницькому регіоні перевищує середньонаціональне значення у два рази і в середньому за 2013 – 2018 рр. становить 12181 грн/особу.

Дослідження урожайності сільськогосподарських культур показало, що в середньому за 2013 – 2018 рр. найвищим рівнем урожайності характеризується Полтавський регіон. Зокрема, за урожайністю плодово-ягідних культур – в середньому за досліджуваний період в 1,7 разу більше за середній рівень по Україні. Черкаський регіон у 2018 році посів четверту позицію у рейтингу регіонів за продукцією сільського господарства і перше місце – за урожайністю зернових.

За показниками розвитку харчової промисловості беззаперечним лідером у рейтингу регіонів є Дніпропетровський регіон – перше місце за всіма усередненими досліджуваними показниками. Так, виробництво виробів ковбасних та подібних продуктів з м'яса у цьому регіоні у п'ять разів перевищує обсяги виробництва у середньому по Україні, виробництво молока та вершків незгущених та виробництво молока і вершків коагульованих, йогурту, кефіру, сметани та інших ферментованих продуктів – у три рази.

Наступним кроком для формування матриці відстаней є стандартизація показників. Оскільки всі використовувані показники є стимуляторами, для вирішення завдання було використано формулу (3). Стандартизовані показники наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Стандартизовані показники

Регіони	Показники розвитку сільського господарства						
	Z_{ks1}	Z_{ks2}	Z_{ks3}	Z_{ks4}	Z_{ks5}	Z_{ks6}	Z_{ks7}
1. Вінницький	1,000	1,000	0,692	1,000	1,000	0,917	0,196
2. Волинський	0,145	0,325	0,224	0,102	0,422	0,483	0,052
3. Дніпропетровський	0,755	0,649	0,119	0,857	0,250	0,350	0,095
4. Донецький	0,341	0,346	0,073	0,367	0,000	0,233	0,071
5. Житомирський	0,356	0,332	0,479	0,347	0,502	0,900	0,070
6. Закарпатський	0,000	0,172	0,000	0,020	0,121	0,317	0,021
7. Запорізький	0,493	0,190	0,283	0,449	0,340	0,000	0,192
8. Івано-Франківський	0,066	0,350	0,132	0,122	0,213	0,517	0,111
9. Київський	0,670	0,842	0,192	0,878	0,118	0,783	0,413
10. Кіровоградський	0,646	0,161	1,000	0,612	0,932	0,233	0,099
11. Луганський	0,158	0,000	0,406	0,020	0,020	0,133	0,000
12. Львівський	0,317	0,473	0,071	0,388	0,156	0,617	0,149
13. Миколаївський	0,477	0,120	0,406	0,490	0,574	0,383	1,000
14. Одеський	0,649	0,179	0,208	0,571	0,265	0,100	0,784
15. Полтавський	0,910	0,507	0,479	0,918	0,888	1,000	0,239
16. Рівненський	0,206	0,228	0,256	0,163	0,369	0,783	0,044
17. Сумський	0,522	0,186	0,717	0,408	0,680	0,683	0,109
18. Тернопільський	0,383	0,227	0,584	0,245	0,600	0,833	0,069
19. Харківський	0,855	0,406	0,301	0,857	0,335	0,717	0,171
20. Херсонський	0,565	0,224	0,877	0,490	0,788	0,150	0,088
21. Хмельницький	0,634	0,447	0,457	0,612	0,757	0,950	0,134
22. Черкаський	0,593	0,896	0,795	0,612	0,946	0,667	0,152
23. Чернівецький	0,056	0,105	0,217	0,000	0,281	0,567	0,010
24. Чернігівський	0,523	0,213	0,877	0,449	0,752	0,617	0,225
Регіони	Показники розвитку харчової промисловості						
	Z_{kf1}	Z_{kf2}	Z_{kf3}	Z_{kf4}	Z_{kf5}	Z_{kf6}	Z_{kf7}
1. Вінницький	0,107	0,545	0,575	0,232	0,674	1,000	0,808
2. Волинський	0,199	0,000	0,000	0,000	0,109	0,218	0,091
3. Дніпропетровський	1,000	0,085	0,412	0,424	0,849	0,029	0,523
4. Донецький	0,679	0,055	0,334	0,190	0,438	0,037	0,060
5. Житомирський	0,284	0,285	0,000	0,098	0,097	0,456	0,055
6. Закарпатський	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,021
7. Запорізький	0,238	0,024	0,863	0,086	0,370	0,103	0,306
8. Івано-Франківський	0,022	0,006	0,000	0,042	0,142	0,505	0,036
9. Київський	0,101	0,139	0,168	1,000	0,627	0,127	1,000
10. Кіровоградський	0,334	0,018	1,000	0,004	0,120	0,723	0,253
11. Луганський	0,093	0,018	0,135	0,051	0,201	0,000	0,000
12. Львівський	0,118	0,018	0,000	0,227	0,262	0,324	0,265
13. Миколаївський	0,018	0,364	0,604	0,187	0,117	0,660	0,209
14. Одеський	0,103	0,055	0,953	0,045	0,463	0,322	0,532
15. Полтавський	0,681	0,630	0,343	0,407	0,244	0,448	0,223
16. Рівненський	0,013	0,964	0,000	0,055	0,123	0,246	0,015
17. Сумський	0,018	0,891	0,013	0,000	0,331	0,329	0,155
18. Тернопільський	0,013	0,218	0,008	0,252	0,128	0,461	0,047
19. Харківський	0,303	0,103	0,467	0,313	1,000	0,318	0,230
20. Херсонський	0,000	0,200	0,292	0,036	0,242	0,430	0,073
21. Хмельницький	0,090	0,224	0,001	0,072	0,281	0,357	0,093
22. Черкаський	0,030	1,000	0,116	0,000	0,370	0,603	0,258
23. Чернівецький	0,042	0,000	0,089	0,003	0,046	0,342	0,008
24. Чернігівський	0,022	0,497	0,024	0,079	0,080	0,801	0,053

Джерело: складено та розраховано за [15]

На основі отриманих даних було побудовано матриці відстаней, розміром 24 x 24, за кількістю аналізованих регіонів.

Відповідно до розрахункових матриць відстаней побудовано вертикальні дендрограми групування регіонів України за рівнем розвитку сільського господарства та харчової промисловості, які зображено на рисунках 1 та 2.

Числами по горизонталі позначено досліджені регіони відповідно до їх порядкового номеру в таблиці 1. Дендрограма описує близькість окремих точок і кластерів один до одного, представляє в графічному вигляді послідовність об'єднання (поділу) кластерів.

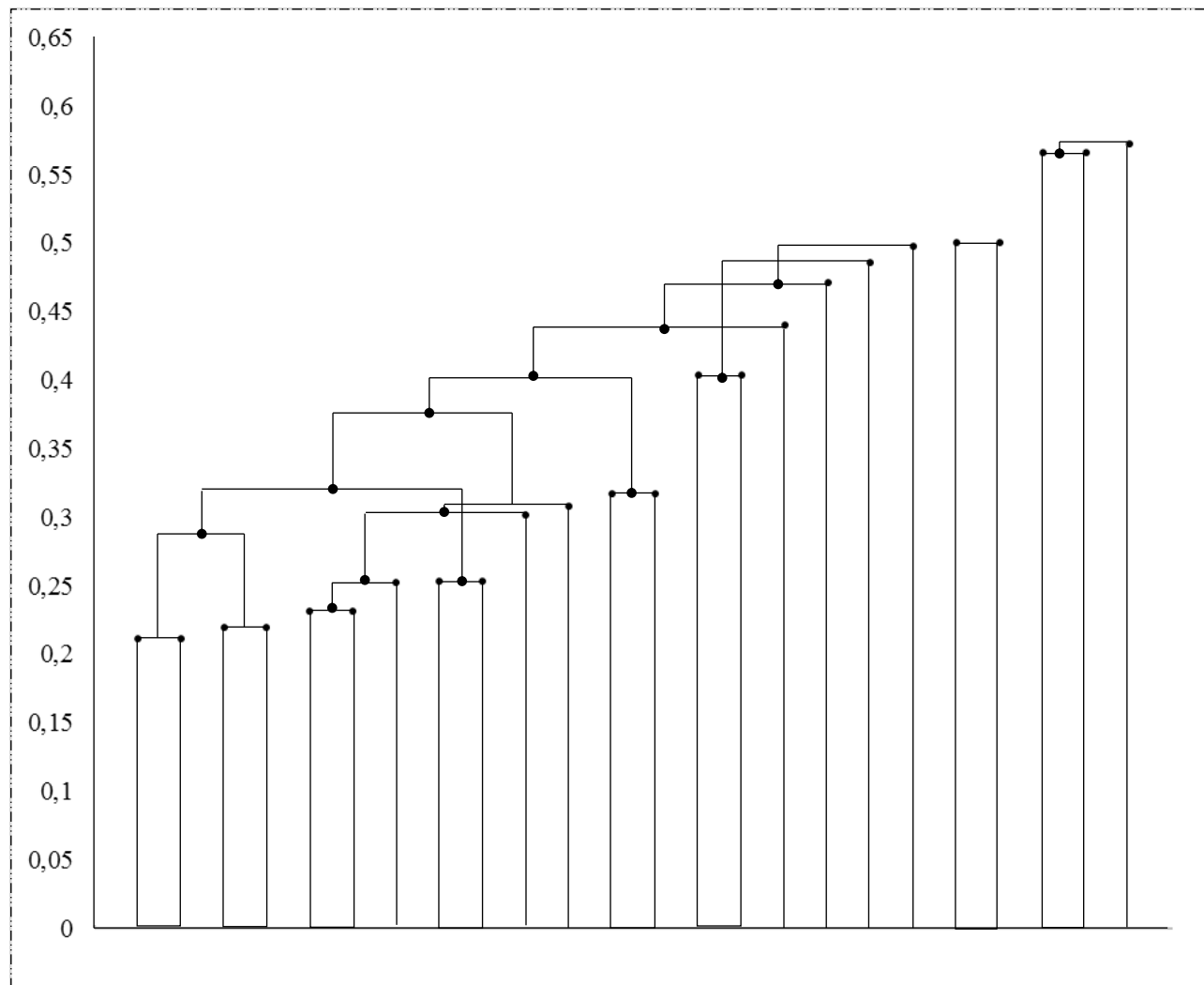


Рисунок 1 – Вертикальна дендрограма групування регіонів України за рівнем розвитку сільського господарства

В результаті проведених розрахунків досліджувані регіони поділено на групи за подібністю розвитку в аналізованих сферах діяльності. Так, за рівнем розвитку сільського господарства виділено такі групи регіонів: 1) (Вінницький + Полтавський) + Черкаський регіони; 2) (Дніпропетровський + Харківський) + Київський регіони; 3) Миколаївський + Одеський регіони; 4) Житомирський + Тернопільський регіони; 5) Сумський + Чернігівський регіони; 6) (Волинський + Рівненський) + Івано-Франківський регіони; 7) Кіровоградський + Херсонський регіони; 8) решта регіонів.

Відповідно до сформованої матрицею відстані між регіонами за показниками розвитку харчової промисловості можна виділити такі кластери: 1) (Дніпропетровський + Харківський) + Полтавський) + Вінницький) + Київський регіони; 2) (Івано-Франківський + Чернівецький) + Волинський) + (Закарпатський + Луганський) регіони; 3) (Тернопільський + Хмельницький) + Житомирський регіони; 4) (Рівненський + Сумський) + Черкаський регіони; 5) Запорізький + Одеський регіони; 6) решта регіонів.

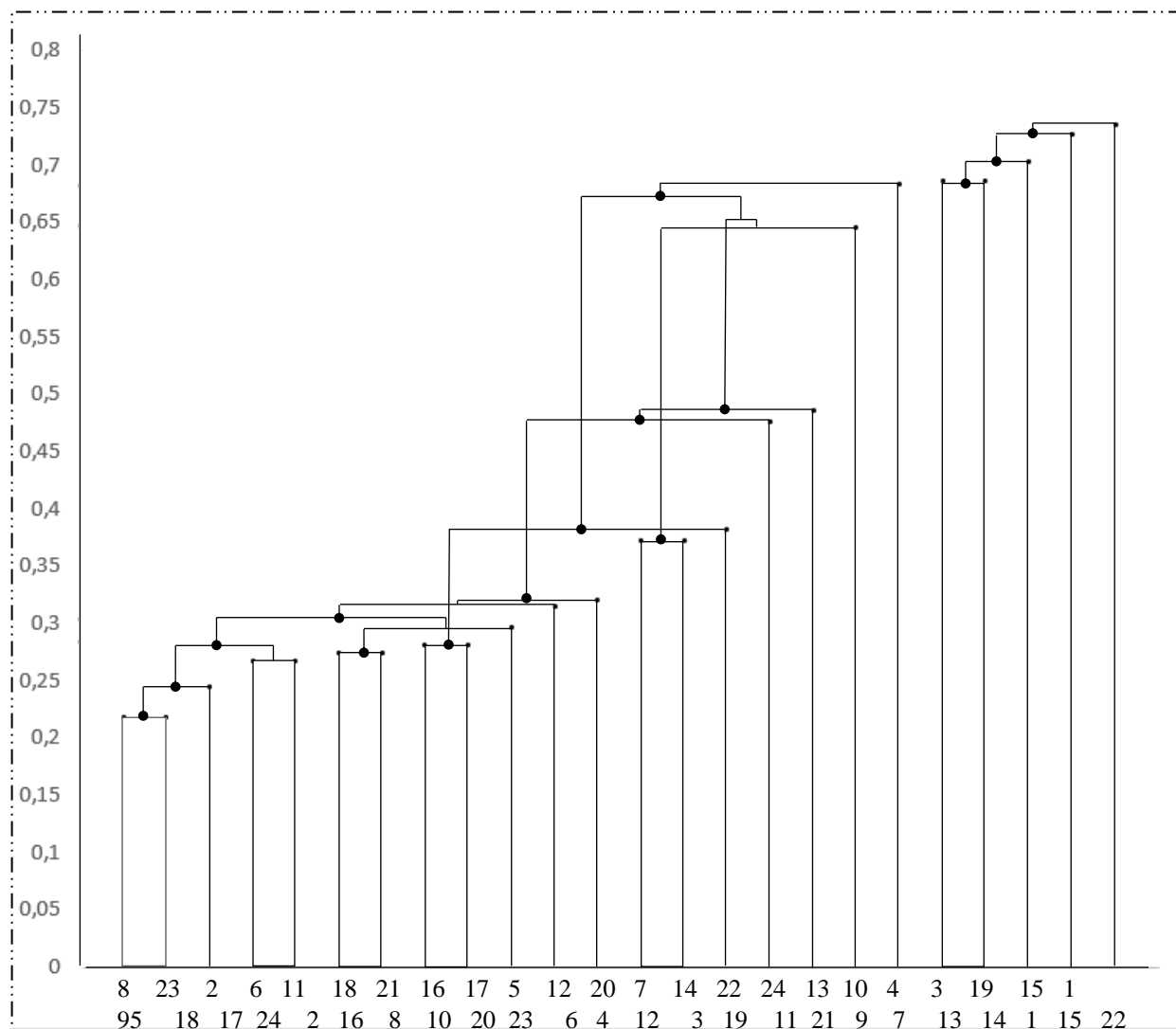


Рисунок 2 – Вертикальна дендрограма групування регіонів України за рівнем розвитку харчової промисловості

Відштовхуючись від проведеного кластерного аналізу та від твердження, що основою продовольчого комплексу є сільське господарство і харчова промисловість, можна виділити групу регіонів, які характеризуються потужним потенціалом з обох досліджуваних складових: Вінницький, Полтавський, Дніпропетровський, Харківський і Київський регіони. Причому, два перші регіони мають переваги в розвитку сільського господарства, три інші – в розвитку харчової промисловості. Окремо слід виділити Черкаський регіон, який є сильним сільськогосподарським регіоном і перспективним з точки зору розвитку харчової промисловості, хоча й недостатньо конкурентоспроможним у цьому виді економічної діяльності відносно виділеної групи регіонів.

Висновки. Методи багатовимірної класифікації даних, зокрема кластерного аналізу, можуть успішно застосовуватися як аналітичний інструментарій для моделювання соціально-економічного простору і виявлення типологічних груп регіонів зі схожими тенденціями розвитку продовольчого комплексу. Таке сегментування простору регіонів дає можливість розробляти найбільш актуальні і затребувані в кожній групі регіонів заходи щодо підвищення рівня продовольчого забезпечення. Важливо відзначити, що урахування регіональної специфіки не повинно базуватися на адміністративно-територіальному поділі країни. Результати проведеного дослідження показали, що регіони зі схожими тенденціями розвитку можуть бути не пов'язані територіально або адміністративно. І навпаки, рівень розвитку продовольчого комплексу може помітно відрізнятися

навіть у сусідніх регіонах. Так, наприклад, Вінницький і Черкаський регіони, будучи сусідніми регіонами, в процесі аналізу виявилися в складі різних кластерів відносно розвитку харчової промисловості і, водночас, в одній групі регіонів за показниками розвитку сільського господарства.

Список використаної літератури

1. Mertlova L., Prokop M. Cluster analysis as a method of regional analysis. *18th International Colloquium on Regional Sciences* (Hustopece, Czech Republic, 17–19 June, 2015). Hustopece: Masarykova Univ., 2015. P. 56–63. Doi: 10.5817/CZ.MUNI.P210–7861–2015–6.
2. Синиця С. М., Вакун О. В. Кластеризація регіонів за рівнем економічного потенціалу. *Економіка і суспільство*. 2017. № 12. С. 776–784. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/12_ukr/130.pdf.
3. Brauksa I. Use of cluster analysis in exploring economic indicator differences among regions: the case of Latvia. *Journal of Economics. Business and Management*. 2013. Vol. 1. № 1. P. 42–45.
4. Рядно О. А., Беркут О. В. Дослідження структури та динаміки диференціації соціально-економічного розвитку регіонів України на основі кластерного аналізу. *Економічний вісник Донбасу*. 2016. № 1 (143). С. 60–67. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/87393771.pdf>.
5. Laboutková S., Bednářová P., Valentová V. Economic inequalities and the level of decentralization in European countries: cluster analysis. *Comparative Economic Research*. 2016. № 19 (4). P. 27–46. Doi: 10.1515/cer-2016–0028.
6. Kronthaler F. A study of the competitiveness of regions based on cluster analysis, the example of East Germany. *Halle Institute for Economic Research*. 2003. № 179. 22 p.
7. Саблук П. Т., Кропивко М. Ф. Кластеризація як механізм підвищення конкурентоспроможності та соціальної спрямованості аграрної економіки. *Економіка АПК*. 2010. № 1. С. 4–10.
8. Захарченко В. І., Акулюшина М. О. Визначення рівня інвестиційно-інноваційної привабливості регіону. *Економіка: реалії часу*. 2012. № 3–4 (4–5). С. 157–166. URL: <https://economics.opu.ua/files/archive/2012/No3-4/157-166.pdf>.
9. Піскунова О., Осипова О. Кластерний аналіз у моделюванні продовольчої безпеки на регіональному рівні. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Економіка*. 2014. № 9 (162). С. 82–88. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/162_82-88.pdf.
10. Цимбаліста Н. А. Потенціал кластеризації сільського господарства Львівської області. *Вісник ЖДТУ. Економічні науки*. 2015. № 1 (71). С. 152–158.
11. Лазебник Ю. О., Корепанов О. С., Хавалиць Д. Л. Оцінка диференціації розвитку підприємств сільського господарства за регіонами України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 21. С. 15–20. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2019/5.pdf.
12. Григорук П. М. Багатомірне економіко-статистичне моделювання: навч. посіб. для студентів вищих навч. закл. Львів: Новий світ – 2000, 2006. 148 с.
13. Вітлінський В. В. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2016. 303 с.
14. Приймак В. І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 296 с.
15. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

References

1. Mertlova, L., Prokop, M. (2015). Cluster analysis as a method of regional analysis. *18th International Colloquium on Regional Sciences* (Hustopece, Czech Republic, 17–19 June, 2015). Hustopece: Masarykova Univ., pp. 56–63, doi: 10.5817/CZ.MUNI.P210–7861–2015–6.
2. Synytsia, S. M., Vakun, O. V. (2017). Clustering of regions by the level of economic potential. *Ekonomika i suspilstvo*, no. 12, pp. 776–784. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/12_ukr/130.pdf.
3. Brauksa, I. (2013). Use of cluster analysis in exploring economic indicator differences among regions: the case of Latvia. *Journal of Economics. Business and Management*, vol. 1, no. 1, pp. 42–45.
4. Riadno, O. A., Berkut, O. V. (2016). Investigation of the structure and dynamics of differentiation of socio-economic development of Ukrainian regions on the basis of cluster analysis. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, no. 1 (143), pp. 60–67. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/87393771.pdf>.
5. Laboutková, S., Bednářová, P., Valentová, V. (2016). Economic inequalities and the level of decentralization in European countries: cluster analysis. *Comparative Economic Research*, no. 19 (4), pp. 27–46, doi: 10.1515/cer-2016–0028.
6. Kronthaler, F. (2003). A study of the competitiveness of regions based on cluster analysis, the example of East Germany. *Halle Institute for Economic Research*, no. 179, 22 p.

7. Sabluk, P. T., Kropyvko, M. F. (2010). Clustering as a mechanism for increasing the competitiveness and social orientation of the agrarian economy. *Ekonomika APK*, no. 1, pp. 4–10 [in Ukrainian].
8. Zakharchenko, V. I., Akuliushyna, M. O. (2012). Determining the level of investment and innovation attractiveness of the region. *Ekonomika: realii chasu*, no. 3–4 (4–5), pp. 157–166. URL: <https://economics.opu.ua/files/archive/2012/No3-4/157-166.pdf>.
9. Piskunova, O., Osypova, O. (2014). Cluster analysis in food security modeling at regional level. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu im. T. Shevchenka. Ekonomika*, no. 9 (162), pp. 82–88. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/162_82-88.pdf.
10. Tsymbalista, N. A. (2015). Potential of agricultural clustering in Lviv region. *Visnyk ZhDTU. Ekonomichni nauky*, no. 1 (71), pp. 152–158 [in Ukrainian].
11. Lazebnyk, Yu. O., Korepanov, O. S., Khavalyts, D. L. (2019). Assessment of differentiation of development of agricultural enterprises by regions of Ukraine. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 21, pp. 15–20. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2019/5.pdf.
12. Hryhoruk, P. M. (2006). Multidimensional economic and statistical modeling: textbook. Lviv: Novyi svit – 2000, 148 p. [in Ukrainian].
13. Vitlinskyi, V. V. (2016). Economic-mathematical methods and models: optimization: textbook. Kyiv: KNEU, 303 p. [in Ukrainian].
14. Pryimak, V. I. (2009). Mathematical methods of economic analysis: textbook. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 296 p. [in Ukrainian].
15. Official site of the State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

O. V. Kolomytseva, N. V. Shevchenko, O. A. Serhiienko

DIFFERENTIATION OF REGIONS BY THE LEVEL OF FOOD SUPPLY WITH THE APPLICATION OF CLUSTER ANALYSIS

The article explains the urgency of differentiation of regions by the level of food supply. The main purpose of the study is to identify typological groups of regions with similar trends in the development of the food complex. Such segmentation of regions will allow to develop the most actual and demanded measures in each group of regions to increase the level of food supply, will facilitate the substantiated decision-making in the creation of partnership agribusiness programs.

The expediency and features of cluster analysis are determined. The purpose of this study is to apply the method of cluster analysis in order to differentiate regions of Ukraine by the level of development of the food complex on the basis of the study of its key structural components – agriculture and food industry. The methodology and results of the study can serve as an information and analytical basis for the development of effective measures to improve the level of food security, increase the competitiveness of the region, make strategic decisions on the creation of partnership agribusiness development programs. The system of indicators of the development of agriculture and food industry as key structural elements of the food complex of the region has been formed. Using the hierarchical agglomerative method of cluster analysis, 24 regions of Ukraine have been investigated, dendrograms of regions grouping by the level of the development of agriculture and food industry have been constructed. The analysis of the indicators of the development separately in agriculture and in food industry has allowed to identify a group of regions with a strong resource raw material potential and a group of regions with significant opportunities in the processing industry. A group of regions that have the greatest influence on the formation of the country's food security has been identified.

On the basis of the conducted research, a general assessment and an inter-regional comparative analysis of the food supply indicators of the regions and the factors determining their territorial differentiation have been made.

Keywords: food complex, food security, cluster analysis, agriculture, food industry, differentiation of regions.

Стаття надійшла до редакції 12.02.2020

DOI 10.24025/2306-4420.0.56.2020.202027

Коломицева О. В., д.е.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет, e.v.kolomytseva@gmail.com

ORCID 0000-0002-6769-0590

Kolomytseva O. V., D.Econ.Sc., professor, head of the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University

Шевченко Н. В., старший викладач кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет

ORCID 0000-0001-7492-268X

Shevchenko N. V., senior lecturer of economic cybernetics and marketing department, Cherkasy State Technological University

Сергієнко О. А., викладач кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет

Serhiienko O. A., lecturer of the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University