

УДК 339.137.2

С. П. Вертіль,  
викладач кафедри економіки, Чернігівська філія,  
Європейський університет, м. Київ

## КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*У даній статті за допомогою кластерного аналізу визначено основні групи підприємств за рівнем конкурентоспроможності. У якості вихідних даних було прийнято показники фінансово-господарської діяльності підприємств молочної галузі Чернігівської області. Зроблено висновок щодо засобів підвищення конкурентоспроможності обраної сукупності підприємств.*

*In this paper, using cluster analysis the main group companies in terms of competitiveness are defined. As a criteria parameters of financial activities of the dairy industry enterprises in Chernihiv region were adopted. As a conclusion the means of raising the competitiveness of the selected set of companies are suggested.*

*Ключові слова: конкурентоспроможність, кластер, кластерний аналіз, стандартизація, ієрархічне об'єднання, агломерації, дендрограма.*

### ВСТУП

В економіці існує досить багато показників, які мають, як правило, якісне визначення. До таких показників відноситься "конкурентоспроможність". Але в певних умовах може бути вельми корисним мати кількісну оцінку конкурентоспроможності підприємств. Це дозволяє виявити серед них лідерів, середняків та аутсайдерів. Одним з інструментів кількісної оцінки конкурентоспроможності підприємств є кластерний аналіз — багатовимірний статистичний метод.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

— за допомогою кластерного аналізу визначити основні групи підприємств за рівнем конкурентоспроможності;

— зробити висновки щодо засобів підвищення конкурентоспроможності обраної сукупності підприємств.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Визначенню основних факторів впливу на конкурентоспроможність підприємств присвячено багато наукових монографій, статей. Їх авторами є вітчизняні і зарубіжні науковці. Наприклад, питаннями конкурентоспроможності займалися: М. Портер, Р. Макконелл, С. Брю, Ф. фон Хайек, Р. Фатхутдінов, Ф. Найт, П. Завьялов, Н. Зайцев, І. Должанський, З. Шершньова та інші. Дослідники О.М. Сумець, О.Є. Сомова і Є.Ф. Пеліховиділили групу основних показників фінансово-господарської діяльності підприємства, що впливають

на формування його конкурентоспроможності [1]. Можливість групування підприємств згідно основних показників їх фінансово-господарської діяльності розглядається в роботі А.Г. Янкового [2].

### РЕЗУЛЬТАТИ

Дослідження теорії конкуренції та конкурентоспроможності, які детально обговорювалися в сучасній літературі, дозволило визначити певну сукупність факторів конкурентоспроможності підприємств. Ця сукупність містить п'ятнадцять чинників (табл. 1).

Дані чинники були обрані, виходячи з двох основних аспектів:

1) можливість отримати відповідну інформацію;

2) наявність сутнісного зв'язку між обраними факторами та рівнем конкурентоздатності підприємств.

Слід підкреслити, що можливість отримати відповідну інформацію є суттєвим обмежувачем, оскільки в умовах ринкової економіки конкурентна боротьба примушує оголошувати внутрішню інформацію підприємства комерційною таємницею, тобто перетворює її у закрити. Тому в аналізі конкурентоспроможності підприємств молочної промисловості Чернігівської області застосовуються дані відкритої публічної звітності, які можливо отримати з мережі Інтернет. Але навіть за таких умов виникають деякі незручності. Наприклад, в мережі Інтернет (на сайті smida.gov.ua) існує річна звітність за 2010 рік лише чотирьох підприємств молочної промисловості Чернігівської

області. Це — відкрите акціонерне товариство "Бобровицький молоко-завод", відкрите акціонерне товариство "Чернігівський молокозавод", відкрите акціонерне товариство "Ічнянський завод сухого молока та масла" і публічне акціонерне товариство "Ічнянський молочно-консервний комбінат". Наявність річної звітності за 2009 рік не набагато покращує ситуацію. Тому в якості джерела вихідної інформації була використана річна звітність за 2008 рік. За цей період існує річна звітність десяти підприємств галузі, яка досліджується. Тобто для цих підприємств можуть бути розраховані обрані чинники конкурентоспроможності. Наявність сутнісного зв'язку між обраними факторами та рівнем конкурентоздатності підприємств обґрунтовано попередніми теоретичними дослідженнями. В табл. 2 представлені результати розрахунку чинників конкурентоспроможності підприємств молочної промисловості Чернігівської області.

Кластерний аналіз (англ. Data clustering) — завдання розбиття заданої вибірки об'єктів (ситуацій) на підмножини, так звані кластери, щоб кожен кластер складався зі схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. Кластерний аналіз — це багатовимірна статистична процедура, що виконує збір даних, що містять інформацію про вибірку об'єктів, і потім упорядковує об'єкти в порівняно однорідні групи (кластери). Кластер — група елементів, що характеризуються загальною властивістю, головна мета кластерного аналізу — знаходження груп схожих об'єктів у вибірці [3].

Критерієм для визначення схожості і відмінності кластерів є відстань між точками на діаграмі розсіювання. Цю схожість можна "виміряти", вона дорівнює відстані між точками на графіку. Спосіб визначення відстані між кластерами, яку називають ще мірою близькості, існує декілька. Найбільш поширений спосіб — обчислення евклідова відстані між двома точками.

Реалізація кластерного аналізу спирається на два припущення. Перше припущення — дані ознаки об'єкта, в принципі, допускають бажане розбиття пулу (сукупності) об'єктів на кластери. Порівнянність шкал — це друге припущення. Вибір масштабу в кластерному аналізі має велике значення. Розглянемо приклад. Уявімо собі, що дані ознаки  $x$  в наборі даних  $A$  на два порядки більше за дані ознаки  $y$ : значення змінної  $x$  знаходяться в

Таблиця 1. Чинники конкурентоспроможності підприємств

Позначення	Змістова формула	Розрахункова формула за формами фінансової звітності
X1	Загальна ліквідність = Відношення поточних активів до поточних зобов'язань	$\phi 1: 260+270/620+630$
X2	Швидка ліквідність = Відношення поточних активів за винятком запасів до поточних зобов'язань	$\phi 1: 260+270 - (100...140) / 620+630$
X3	Абсолютна ліквідність = Відношення грошових коштів до поточних зобов'язань	$\phi 1: 230+240/620+630$
X4	Оборотність запасів = Відношення чистого доходу від реалізації продукції до середньої за період вартості запасів	$\phi 2: 035/ \phi 1(100...140)$
X5	Оборотність дебіторської заборгованості (ДЗ) = Відношення чистого доходу від реалізації продукції до середньої за період вартості дебіторської заборгованості	$\phi 2: 035/ \phi 1(160...210)$
X6	Оборотність кредиторської заборгованості (КЗ) = Відношення чистого доходу від реалізації продукції до середньої за період вартості кредиторської заборгованості	$\phi 2: 035/ \phi 1: 620$
X7	Оборотність активів = Відношення чистого доходу від реалізації продукції до середньої за період вартості активів	$\phi 2: 035/ \phi 1: 280$
X8	Фондовіддача = Відношення чистого доходу від реалізації продукції до середньої за період залишкової вартості основних засобів	$\phi 2: 035/ \phi 1: 030$
X9	Частка залишкової вартості (ОЗ) = Відношення залишкової вартості основних засобів до їх первісної вартості	$\phi 1: 030/031$
X10	Оновлення основних засобів = Відношення зміни первісної вартості основних засобів до їх вартості на початок періоду	$\phi 1: (031\text{кін} - 031\text{поч})/ 031\text{поч}$
X11	Темп приросту продажів = Відношення зміни чистого доходу від реалізації за період до його значення на початок періоду	$\phi 2: (035\text{кін} - 035\text{поч}) / 035\text{поч}$
X12	Концентрація власного капіталу = Відношення власного капіталу до валюти балансу	$\phi 1: 380/640$
X13	Відношення власного капіталу до позикового	$\phi 1: 380/640 - 380$
X14	Рентабельність активів = Відношення чистого прибутку від діяльності до середньої за період вартості активів	$\phi 2: 220/ \phi 1: 280$
X15	Рентабельність продажів = Відношення валового прибутку від реалізації продукції до її собівартості	$\phi 2: 050/040$

діапазоні від 100 до 700, а значення змінної  $y$  — в діапазоні від 0 до 1.

Тоді при розрахунку величини відстані між точками, що відображають положення об'єктів в просторі їх властивостей, змінна, що має великі значення, тобто змінна  $x$ , буде практично повністю домінувати над змінною з малими значеннями, тобто змінною  $y$ . Таким чином, стає неможливо коректно розрахувати відстані між точками.

Ця проблема вирішується за допомогою попередньої стандартизації змінних. Стандартизація (standardization), або нормування (normalization), приводить значення всіх змінних до єдиного діапазону значень шляхом виразу через відношення цих значень до якоїсь величини, що відображає певні властивості конкретної ознаки. Існують різні способи нормування початкових даних. Найбільш поширеними способами є:

- ділення початкових даних на середньоквадратичне відхилення відповідних змінних;

- обчислення Z-вкладу або стандартизованого внеску.

**Таблиця 2. Кількісні значення чинників конкурентоспроможності підприємств**

Позначення	Підприємства										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
X1	4,69	1,64	1,14	1,05	0,89	6,11	1,25	3,25	2,46	6,54	
X2	4,41	1,17	1,07	0,99	0,81	6,06	1,07	3,01	1,70	1,90	
X3	0,06	0,12	0,01	0,09	0,02	0,48	0,27	0,00	0,38	1,08	
X4	36,90	11,45	35,52	9,44	31,24	313,48	54,08	23,20	11,48	2,83	
X5	2,38	5,15	2,45	0,62	7,97	3,01	12,46	2,18	6,76	16,05	
X6	10,14	5,33	2,58	0,56	2,37	16,79	9,40	5,67	8,68	13,11	
X7	1,05	2,50	1,90	0,27	1,31	2,36	3,17	0,98	1,50	1,81	
X8	6,52	12,95	12,84	2,15	2,89	17,79	5,98	3,71	6,63	21,32	
X9	0,46	0,42	0,48	0,93	0,42	0,39	0,73	0,70	0,42	0,33	
X10	0,08	0,04	0,10	0,94	0,03	0,03	0,47	0,01	0,16	0,04	
X11	-0,07	-0,15	0,08	2,39	0,23	-0,11	0,23	-0,29	0,49	0,51	
X12	-0,44	0,26	0,12	0,52	0,45	0,85	0,66	0,08	0,83	0,86	
X13	-0,30	0,35	0,13	1,06	0,81	5,85	1,96	0,08	4,80	6,25	
X14	0,06	0,00	0,04	0,01	0,00	0,23	0,40	0,03	0,05	0,06	
X15	0,27	0,28	0,13	0,13	0,37	0,19	0,28	0,11	0,09	0,08	

Проведемо нормування вихідних даних за допомогою ділення на середньоквадратичне відхилення відповідних змінних. У результаті отримаємо наступні значення змінних (табл. 3).

Методи кластерного аналізу можна розділити на дві групи:

- ієрархічні;
- неієрархічні.

Суть ієрархічної кластеризації полягає в послідовному об'єднанні менших кластерів у великі або розділенні великих кластерів на менші. Ця група ієрархічних агломеративних (Agglomerative Nesting, AGNES) методів характеризується послідовним об'

методів кластеризації є їх наочність.

Ієрархічні алгоритми пов'язані з побудовою дендрограм (від грецького dendron — "дерево"), які є результатом ієрархічного кластерного аналізу. Дендрограма описує близькість окремих точок і кластерів один до одного, представляє в графічному вигляді послідовність об'єднання (розділення) кластерів. Дендрограма (dendrogram) — деревовидна діаграма, що містить n рівнів, кожен з яких відповідає одному з кроків процесу послідовного укрупнення кластерів. Існує проблема визначення числа кластерів. Іноді можна апіорі визначити це число. Проте в більшості випадків число кластерів визна-

чається в процесі агломерації/розділення множини об'єктів.

Для обчислення відстані між об'єктами використовуються різні заходи — схожість (заходи подібності) за метриками або функціями відстаней. Евклідова відстань — це найбільш популярна міра схожості. Щоб дізнатися відстань між двома точками, треба взяти різницю їх координат по кожній осі, звести її в квадрат, скласти набуті значення для всіх осей і витягнути квадратний корінь із суми. Коли осей більше, ніж дві, відстань розраховується таким чином: сума квадратів різниці координат складається із стільки доданків, скільки осей (вимірювань) в просторі, які розглядаються. Спираючись на цей метод, було обчислено відстані між об'єктами, які досліджу-

**Таблиця 3. Стандартизовані значення чинників конкурентоспроможності підприємств**

Позначення	Підприємства										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
X1	2,62	0,92	0,64	0,59	0,50	3,41	0,70	1,82	1,37	3,65	
X2	2,01	0,53	0,49	0,45	0,37	2,77	0,49	1,37	0,78	0,87	
X3	0,32	0,63	0,05	0,47	0,11	2,53	1,42	0,00	2,00	5,68	
X4	2,30	0,71	2,21	0,59	1,95	19,52	3,37	1,44	0,71	0,18	
X5	0,68	1,46	0,70	0,18	2,26	0,86	3,54	0,62	1,92	4,56	
X6	3,78	1,99	0,96	0,21	0,88	6,26	3,51	2,12	3,24	4,89	
X7	1,64	3,91	2,97	0,42	2,05	3,69	4,95	1,53	2,34	2,83	
X8	2,17	4,30	4,27	0,71	0,96	5,91	1,99	1,23	2,20	7,08	
X9	6,57	6,00	6,86	13,29	6,00	5,57	10,43	10,00	6,00	4,71	
X10	0,73	0,36	0,91	8,55	0,27	0,27	4,27	0,09	1,45	0,36	
X11	-0,18	-0,38	0,20	5,98	0,58	-0,28	0,58	-0,73	1,23	1,28	
X12	-0,51	0,30	0,14	0,60	0,52	0,99	0,77	0,09	0,97	1,00	
X13	-0,13	0,15	0,05	0,44	0,34	2,44	0,82	0,03	2,00	2,60	
X14	2,00	0,00	1,33	0,33	0,00	7,67	13,33	1,00	1,67	2,00	
X15	0,03	0,03	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	

ються. Результати представлені в табл. 4.

Для проведення кластерного аналізу застосуємо ієрархічні агломеративні методи. За даними 2008 року була отримана дендрограма ієрархічної агломерації (рис. 1), побудована на базі критерію "ближнього сусіда" та евклідової відстані. Тут по осі абсцис відкладені молочні підприємства, а по осі ординат — відповідні мінімальні відстані, при яких відбувалося об'єднання об'єктів та кластерів. На першому кроці кожен об'єкт розглядався як окремий кластер.

Візуальний аналіз дендрограми показав, що вони складаються принаймні з трьох окремих кластерів: № 1 — об'єкт f, № 2 — об'єкти g і d, № 3 — велика група з 7 об'єктів.

Кластер № 1 (6-е підприємство — ЗАТ "Городнянський маслозавод") є лідером у досліджуваній сукупності об'єктів, оскільки його оборотність запасів (чинник 4, табл. 2) знаходиться на дуже високому рівні (313,48). Це свідчить про те, що дане підприємство швидко реалізує свої товарно-матеріальні запаси. А це, в свою чергу, відповідає високому рівню ділової активності підприємства. Крім того, на ЗАТ "Городнянський маслозавод" спостерігалися порівняно високі значення коефіцієнта автономії ( $X_{13} = 0,85$ ), а також показників загальної ( $X_1 = 6,11$ ) та швидкої ( $X_2 = 6,06$ ) ліквідності.

Кластер № 2 (4-е підприємство — ВАТ "Ічмянський молочно-консервний комбінат" і 7-е підприємство — ЗАТ "Куликівське молоко") знаходяться на другій позиції, але, скоріше, тяжіють до лідера, ніж до групи аутсайдерів. Для цих підприємств показник "Частка залишкової вартості основних засобів" має найбільше значення по сукупності підприємств значення, а саме: 0,93 і 0,73 відповідно.

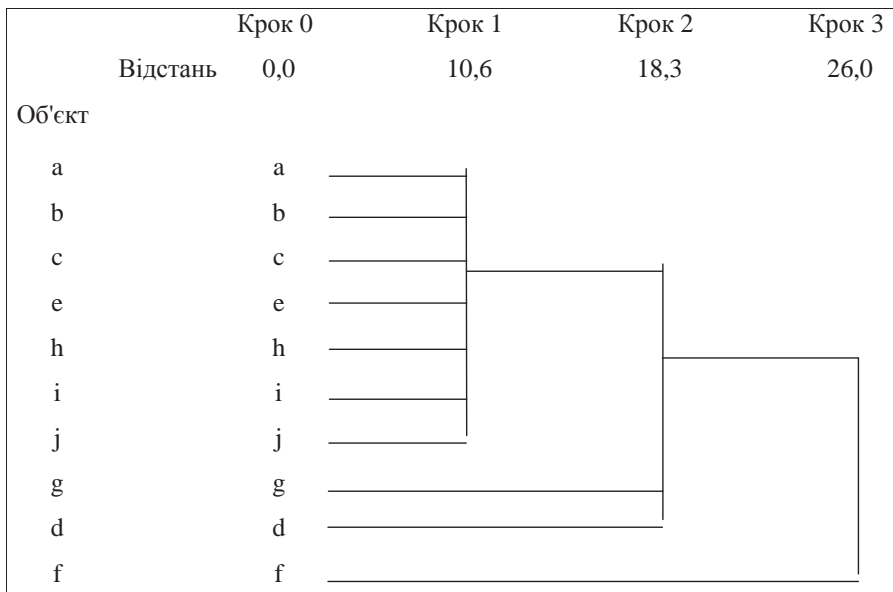
Кластер № 3, що включає 7 об'єктів, поєднував решту підприємств, показники яких знаходяться на відносно низькому рівні. Як правило, таку групу називають аутсайдерами. Але, враховуючи специфіку галузі, можна стверджувати, що кластер № 3 поєднував підприємства, які відносяться і до аутсайдерів, і до середняків.

**ВИСНОВКИ**

Таким чином, приходимо до висновку, що у 2008 році 7 з 10 досліджуваних підприємств з переробки молока та виробництву сиру Чернігівсь-

**Таблиця 4. Евклідова відстань між об'єктами, які досліджуються**

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
a	0,00	5,14	4,65	13,22	5,13	19,21	13,66	4,41	4,52	9,64
b	5,14	0,00	2,89	13,82	4,42	21,32	15,33	5,96	4,61	8,67
c	4,65	2,89	0,00	12,54	4,20	19,97	14,00	5,19	4,97	9,85
d	13,22	13,82	12,54	0,00	12,67	26,00	16,67	11,70	12,32	17,17
e	5,13	4,42	4,20	12,67	0,00	21,24	15,34	5,16	4,57	10,74
f	19,21	21,32	19,97	26,00	21,24	0,00	19,53	21,27	20,69	20,99
g	13,66	15,33	14,00	16,67	15,34	19,53	0,00	14,25	13,52	15,83
h	4,41	5,96	5,19	11,70	5,16	21,27	14,25	0,00	6,03	11,71
i	4,52	4,61	4,97	12,32	4,57	20,69	13,52	6,03	0,00	7,49
j	9,64	8,67	9,85	17,17	10,74	20,99	15,83	11,71	7,49	0,00



**Рис. 1. Дендрограма процесу злиття**

кої області являли собою досить однорідну групу об'єктів з низькою конкурентоспроможністю. Три підприємства стояли за цією ознакою попереду, одне з яких було лідером, а два інших відносно близькими до нього у боротьбі за споживача своєї продукції. Але, враховуючи досить швидкий процес інтеграції економіки України в світову, керівництву всіх підприємств слід серйозно замислитися про тактичні й стратегічні заходи щодо підвищення власної конкурентоспроможності.

**Література:**

1. Сумець О.М., Сомова О.Є., Пеліхов Є.Ф. Оцінка конкурентоспроможності сучасного промислового підприємства. — К: Професіонал, 2007. — 208 с.
2. Янковой А.Г. Многомерный анализ в системе STATISTICA. — Одесса: Оптимум, 2001. — Вып. 1. — 216 с.
3. Електронний ресурс. — Режим доступу: <http://dSPACE.nbuv.gov.ua:8080/handle/123456789/12078>.
4. Електронний ресурс. — Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Кластерный\\_анализ#](http://ru.wikipedia.org/wiki/Кластерный_анализ#).
5. Електронний ресурс. — Режим доступу: <http://smida.gov.ua/db>.

Стаття надійшла до редакції 23.08.2012 р.