

4. Управління у сфері охорони довкілля та природокористування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення: Підсумковий звіт проекту «Екологічна демократія в Україні» // <http://www.mama-86.org.ua/files/ecodemo-crasy.pdf>. – 2003. – 160 с.
5. Статистика: теоретичні засади та прикладні аспекти: Навч. посіб. / Фещур Р.В., Барвінський А.Ф., Кічор В.П. та ін.; За ред. Р.В. Фещура. – Львів: Інтеллект–Захід, 2003. – 576 с.

**Павлищук О.П.** Оценка участия общественности в процессе принятия экологически важных решений в сфере лесных отношений.

Проведена оценка уровня привлечения общественности к процессу принятия экологически важных решений в сфере лесных отношений на территории государственных лесохозяйственных предприятий Львовского областного управления лесного хозяйства. Выделены сдерживающие факторы эффективного участия общественности в планировании и реализации лесной политики в регионе.

*Ключевые слова:* экологически важные решения, сфера лесных отношений; общественность, эколого-правовая осведомленность.

**Paulishchuk O.P.** Evaluation of Public Participation in Environmental Decision-Making in Forest Management.

The evaluation of public involvement in ecologically important decision-making in forest management on the state forest enterprises of Lviv regional administration board has been carried out. Critical factors of efficient public participation in planning and implementation of regional forest policy have been singled out.

*Key words:* ecologically important decisions, forest management, the public, ecologically-legal awareness.

Надійшло 24.05.2007 р.

УДК 311.12

О.Л. Тоцька

### Кластерний аналіз основних продовольчих товарів

*Проводиться кластерний аналіз основних продовольчих товарів. Його реалізація відбувається за допомогою побудови трьох матриць – вхідних даних, стандартизованих вхідних даних та евклідових відстаней. Після цього проводиться аналіз матриці відстаней. Актуальність дослідження полягає в тому, що кластерний аналіз цих об'єктів не проводився.*

*Ключові слова:* кластерний аналіз, продовольчі товари, матриця відстаней.

Для дослідження багатовимірних соціально-економічних явищ та об'єктів досить часто використовують кластерний аналіз. Його основним призначенням є розбиття множини об'єктів на однорідні підмножини так, щоб кожен об'єкт

---

© О.Л. Тоцька, 2007.

належав тільки одній підмножині, і щоб об'єкти, які належать одному кластеру, були подібними, а об'єкти, які належать різним кластерам, були різнорідними. При цьому кількість об'єктів, які підлягають класифікації, може досягати декількох тисяч.

У своїх дослідженнях кластерний аналіз використовують такі науковці, як Л.Л. Антонюк, Р.Т. Грищук, Я.І. Єлейко, С.О. Козій, М.П. Кульбіда, М.В. Марченко, І. Наконечна, І.Б. Олексів, Н.Ю. Подольчак, В.І. Сацук, І.І. Світличин, О.В. Скидан, Ф.І. Хміль, А.О. Цапін та ін. Зокрема за його допомогою вони проводили аналіз міжнародної конкурентоспроможності країн [1], класифікацію споживачів електроенергії [2], аналіз динамічних рядів вилову риби на окремих водоймах [3], створення моделі ефективного функціонування промислових підприємств [4], оцінку економічного ризику підприємств [5; 6], удосконалення методології формування регіональної аграрної політики [7], стратифікацію підприємств [8], побудову моделі розвитку [9] тощо.

Метою написання цієї статті є проведення кластерного аналізу основних продовольчих товарів, які випускаються підприємствами України, враховуючи при цьому внесок Волинської області. Актуальність її написання полягає в тому, що саме такий аналіз цих об'єктів не проводився.

Основні завдання статті:

- 1) побудувати матрицю вхідних даних;
- 2) побудувати матрицю стандартизованих вхідних даних;
- 3) побудувати симетричну матрицю евклідових відстаней;
- 4) проаналізувати матрицю відстаней.

*Виклад основного матеріалу.* У публікації [10] нами попередньо було розроблено методику побудови усіх трьох матриць і внесено в них формули за допомогою табличного процесора Microsoft Excel.

Використовувати цю електронну таблицю, на нашу думку, доцільно тоді, коли кількість об'єктів не перевищує десяти. В іншому випадку краще скористатись спеціальними програмними пакетами, як от StatSoft Statistica 6.0 тощо, оскільки без цих програм аналіз буде надто громіздким.

Для проведення дослідження заповнимо таблицю 1, у якій десять основних продовольчих товарів характеризуватимуться чотирма показниками:

- |            |  |
|------------|--|
| товар 1    | – м'ясо, включаючи субпродукти 1-ї категорії;                                    |
| товар 2    | – вироби ковбасні;   |
| товар 3    | – масло вершкове;  |
| товар 4    | – продукція з незбираного молока (у перерахунку на молоко);                      |
| товар 5    | – сири жирні;  |
| товар 6    | – цукор-пісок;   |
| товар 7    | – борошно;   |
| товар 8    | – вироби хлібобулочні;   |
| товар 9    | – вироби кондитерські;   |
| товар 10   | – вироби макаронні;  |
| показник 1 | – виробництво основних видів продуктів харчування у Волинській області (тис. т); |
| показник 2 | – виробництво основних видів продуктів харчування в Україні (тис. т);            |
| показник 3 | – виробництво продовольчих товарів на одного мешканця Волинської області (кг);   |
| показник 4 | – виробництво продовольчих товарів на одну особу в Україні (кг).                 |

В С D E F G H I J K L M N

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

Таблиця 1

Матриця вхідних даних

№ з/п	Товари	Показник 1	Показник 2	Показник 3	Показник 4
1	Товар 1	22,20	621,80	21,00	13,10
2	Товар 2	13,90	309,00	13,00	6,60
3	Товар 3	4,30	120,00	4,00	2,50
4	Товар 4	40,90	1464,80	39,10	31,20
5	Товар 5	8,50	274,00	8,00	5,80
6	Товар 6	198,70	2139,00	191,00	45,40
7	Товар 7	72,30	2931,00	69,00	62,50
8	Товар 8	46,60	2264,00	45,00	48,10
9	Товар 9	8,50	568,00	9,00	12,10
10	Товар 10	10,20	104,00	10,00	2,20
Середнє		42,61	1079,56	40,91	22,95
Стандартне відхилення		59,0201	1037,5158	56,6966	22,0951

Таблиця 2

Матриця стандартизованих вхідних даних

№з/п	Товари	Показник 1	Показник 2	Показник 3	Показник 4
1	Товар 1	-0,3458	-0,4412	-0,3512	-0,4458
2	Товар 2	-0,4864	-0,7427	-0,4923	-0,7400
3	Товар 3	-0,6491	-0,9249	-0,6510	-0,9255
4	Товар 4	-0,0290	0,3713	-0,0319	0,3734
5	Товар 5	-0,5779	-0,7764	-0,5805	-0,7762
6	Товар 6	2,6447	1,0211	2,6472	1,0161
7	Товар 7	0,5030	1,7845	0,4954	1,7900
8	Товар 8	0,0676	1,1416	0,0721	1,1383
9	Товар 9	-0,5779	-0,4931	-0,5628	-0,4911
10	Товар 10	-0,5491	-0,9403	-0,5452	-0,9391

Таблиця 3

Матриця евклідових відстаней

	Товар 1	Товар 2	Товар 3	Товар 4	Товар 5	Товар 6	Товар 7	Товар 8	Товар 9	Товар 10
Товар 1	0,0000	0,4660	0,8037	1,2384	0,5727	4,7127	3,3749	2,3162	0,3216	0,7559
Товар 2	0,4660	0,0000	0,3454	1,7035	0,1364	5,0848	3,8395	2,7756	0,3710	0,2923
Товар 3	0,8037	0,3454	0,0000	2,0335	0,2332	5,4115	4,1661	3,0929	0,6230	0,1470
Товар 4	1,2384	1,7035	2,0335	0,0000	1,8003	3,8938	2,1366	1,0948	1,4414	1,9942
Товар 5	0,5727	0,1364	0,2332	1,8003	0,0000	5,2199	3,9332	2,8612	0,4024	0,2355
Товар 6	4,7127	5,0848	5,4115	3,8938	5,2199	0,0000	3,2247	3,6472	5,0253	5,2974
Товар 7	3,3749	3,8395	4,1661	2,1366	3,9332	3,2247	0,0000	1,0986	3,5607	4,1307
Товар 8	2,3162	2,7756	3,0929	1,0948	2,8612	3,6472	1,0986	0,0000	2,4793	3,0678
Товар 9	0,3216	0,3710	0,6230	1,4414	0,4024	5,0253	3,5607	2,4793	0,0000	0,6340
Товар 10	0,7559	0,2923	0,1470	1,9942	0,2355	5,2974	4,1307	3,0678	0,6340	0,0000

Дані для обчислень візьмемо за 2005 р. в [11, с. 83-84; 12, с. 116-124].

У таблицях 2 і 3, відповідно, отримаємо стандартизовані вхідні дані і матрицю евклідових відстаней  $P_1$ .

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 0,4660 & 0,8037 & 1,2384 & 0,5727 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 & 0,3216 & 0,7559 \\ 0,4660 & 0,0000 & 0,3454 & 1,7035 & 0,1364 & 5,0848 & 3,8395 & 2,7756 & 0,3710 & 0,2923 \\ 0,8037 & 0,3454 & 0,0000 & 2,0335 & 0,2332 & 5,4115 & 4,1661 & 3,0929 & 0,6230 & 0,1470 \\ 1,2384 & 1,7035 & 2,0335 & 0,0000 & 1,8003 & 3,8938 & 2,1366 & 1,0948 & 1,4414 & 1,9942 \\ 0,5727 & 0,1364 & 0,2332 & 1,8003 & 0,0000 & 5,2199 & 3,9332 & 2,8612 & 0,4024 & 0,2355 \\ 4,7127 & 5,0848 & 5,4115 & 3,8938 & 5,2199 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 & 5,0253 & 5,2974 \\ 3,3749 & 3,8395 & 4,1661 & 2,1366 & 3,9332 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 & 3,5607 & 4,1307 \\ 2,3162 & 2,7756 & 3,0929 & 1,0948 & 2,8612 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 & 2,4793 & 3,0678 \\ 0,3216 & 0,3710 & 0,6230 & 1,4414 & 0,4024 & 5,0253 & 3,5607 & 2,4793 & 0,0000 & 0,6340 \\ 0,7559 & 0,2923 & 0,1470 & 1,9942 & 0,2355 & 5,2974 & 4,1307 & 3,0678 & 0,6340 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

Слід нагадати, що стандартизація необхідна у тому випадку, коли дані подані у різних одиницях виміру, а також для того, щоб показники з більшими значеннями не домінували над показниками з меншими значеннями. Проводиться вона

за формулою:  $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ ,

де  $x_i (i=1, n)$  — вхідне значення показника;

$\bar{x} = \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) / n$  — його середнє;

$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n - 1}$  — його стандартне відхилення.

У свою чергу, симетрична матриця евклідових відстаней розраховується на основі матриці стандартизованих вхідних даних за формулою:

$$\text{відстань}(x, y) = \left( \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Використовуючи цю матрицю, легко реалізувати ієрархічну агломеративну процедуру. Принцип її роботи полягає у послідовному об'єднанні спершу найближчих, а далі все більш віддалених один від одного об'єктів. Спочатку кожний об'єкт  $Z_i (i=1, 2, \dots, 10)$  розглядається як окремий кластер. На кожному кроці роботи алгоритму здійснюється об'єднання двох найближчих кластерів і знову будується матриця відстаней, розмірність якої зменшується на одиницю. Робота алгоритму завершується тоді, коли всі об'єкти будуть об'єднані в один кластер [13, с. 135]. Тобто загальна схема агломеративної процедури на матриці відстаней представляється як повторення трьох операцій:

- 1) пошук мінімальної відстані між кластерами;
- 2) об'єднання двох найближчих об'єктів в один кластер і надання йому спільного індексу;
- 3) розрахунок відстаней від сформованого кластера до інших одиниць сукупності [14, с. 44].

Аналіз отриманої матриці евклідових відстаней показує, що другий і п'ятий товари є найбільш близькими ( $p_{2,5} = 0,1364$ ), а тому вони об'єднуються в один кластер. Після об'єднання отримуємо дев'ять кластерів:

Номер кластера	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Склад кластера	(1)	(2,5)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$Z_1$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{1(2,5)} = 0,4660$ ;
$Z_3$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{3(2,5)} = 0,2332$ ;
$Z_4$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{4(2,5)} = 1,7035$ ;
$Z_6$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{6(2,5)} = 5,0848$ ;
$Z_7$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{7(2,5)} = 3,8395$ ;
$Z_8$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{8(2,5)} = 2,7756$ ;
$Z_9$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{9(2,5)} = 0,3710$ ;
$Z_{10}$ і $Z_{(2,5)}$	$p_{10(2,5)} = 0,2355$ .

Решта відстаней залишаться без змін. Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_2 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 0,4660 & 0,8037 & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 & 0,3216 & 0,7559 \\ 0,4660 & 0,0000 & 0,2332 & 1,7035 & 5,0848 & 3,8395 & 2,7756 & 0,3710 & 0,2355 \\ 0,8037 & 0,2332 & 0,0000 & 2,0335 & 5,4115 & 4,1661 & 3,0929 & 0,6230 & 0,1470 \\ 1,2384 & 1,7035 & 2,0335 & 0,0000 & 3,8938 & 2,1366 & 1,0948 & 1,4414 & 1,9942 \\ 4,7127 & 5,0848 & 5,4115 & 3,8938 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 & 5,0253 & 5,2974 \\ 3,3749 & 3,8395 & 4,1661 & 2,1366 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 & 3,5607 & 4,1307 \\ 2,3162 & 2,7756 & 3,0929 & 1,0948 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 & 2,4793 & 3,0678 \\ 0,3216 & 0,3710 & 0,6230 & 1,4414 & 5,0253 & 3,5607 & 2,4793 & 0,0000 & 0,6340 \\ 0,7559 & 0,2355 & 0,1470 & 1,9942 & 5,2974 & 4,1307 & 3,0678 & 0,6340 & 0,0000 \end{pmatrix}$$

Її аналіз показує, що третій і десятий товари є найбільш близькими ( $p_{3,10} = 0,1470$ ), а тому вони об'єднуються в один кластер. Після об'єднання отримуємо вісім кластерів:

Номер кластера	1	2	3	4	5	6	7	8
Склад кластера	(1)	(2,5)	(3,10)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$Z_1$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{1(3,10)} = 0,7559;$
$Z_{(2,5)}$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{(2,5)(3,10)} = 0,2332;$
$Z_4$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{4(3,10)} = 1,9942;$
$Z_6$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{6(3,10)} = 5,2974;$
$Z_7$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{7(3,10)} = 4,1307;$
$Z_8$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{8(3,10)} = 3,0678;$
$Z_9$ і $Z_{(3,10)}$	$p_{9(3,10)} = 0,6230.$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_3 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 0,4660 & 0,7559 & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 & 0,3216 \\ 0,4660 & 0,0000 & 0,2332 & 1,7035 & 5,0848 & 3,8395 & 2,7756 & 0,3710 \\ 0,7559 & 0,2332 & 0,0000 & 1,9942 & 5,2974 & 4,1307 & 3,0678 & 0,6230 \\ 1,2384 & 1,7035 & 1,9942 & 0,0000 & 3,8938 & 2,1366 & 1,0948 & 1,4414 \\ 4,7127 & 5,0848 & 5,2974 & 3,8938 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 & 5,0253 \\ 3,3749 & 3,8395 & 4,1307 & 2,1366 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 & 3,5607 \\ 2,3162 & 2,7756 & 3,0678 & 1,0948 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 & 2,4793 \\ 0,3216 & 0,3710 & 0,6230 & 1,4414 & 5,0253 & 3,5607 & 2,4793 & 0,0000 \end{pmatrix}$$

Ії аналіз показує, що кластери  $Z_{2,5}$  і  $Z_{3,10}$  є найбільш близькими ( $p_{2,5,3,10} = 0,2332$ ), а тому вони об'єднуються в один. Після об'єднання отримаємо сім кластерів:

Номер кластера	1	2	3	4	5	6	7
Склад кластера	(1)	(2,5,3,10)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$Z_1$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{1(2,5,3,10)} = 0,4660;$
$Z_4$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{4(2,5,3,10)} = 1,7035;$
$Z_6$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{6(2,5,3,10)} = 5,0848;$
$Z_7$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{7(2,5,3,10)} = 3,8395;$
$Z_8$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{8(2,5,3,10)} = 2,7756;$
$Z_9$ і $Z_{(2,5,3,10)}$	$p_{9(2,5,3,10)} = 0,3710.$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_4 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 0,4660 & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 & 0,3216 \\ 0,4660 & 0,0000 & 1,7035 & 5,0848 & 3,8395 & 2,7756 & 0,3710 \\ 1,2384 & 1,7035 & 0,0000 & 3,8938 & 2,1366 & 1,0948 & 1,4414 \\ 4,7127 & 5,0848 & 3,8938 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 & 5,0253 \\ 3,3749 & 3,8395 & 2,1366 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 & 3,5607 \\ 2,3162 & 2,7756 & 1,0948 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 & 2,4793 \\ 0,3216 & 0,3710 & 1,4414 & 5,0253 & 3,5607 & 2,4793 & 0,0000 \end{pmatrix}$$

Її аналіз показує, що перший і дев'ятий товари є найбільш близькими ( $p_{1,9}=0,3216$ ), а тому вони об'єднуються в один кластер. Після об'єднання отримаємо шість кластерів:

Номер кластера	1	2	3	4	5	6
Склад кластера	(1,9)	(2,5,3,10)	(4)	(6)	(7)	(8)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$$\begin{aligned}
 Z_{(2,5,3,10)} \text{ і } Z_{(1,9)} & \quad p_{(2,5,3,10)(1,9)} = 0,3710; \\
 Z_4 \text{ і } Z_{(1,9)} & \quad p_{4(1,9)} = 1,2384; \\
 Z_6 \text{ і } Z_{(1,9)} & \quad p_{6(1,9)} = 4,7127; \\
 Z_7 \text{ і } Z_{(1,9)} & \quad p_{7(1,9)} = 3,3749; \\
 Z_8 \text{ і } Z_{(1,9)} & \quad p_{8(1,9)} = 2,3162.
 \end{aligned}$$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_5 = \begin{pmatrix} 0,0000 & \underline{0,3710} & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 \\ 0,3710 & 0,0000 & 1,7035 & 5,0848 & 3,8395 & 2,7756 \\ 1,2384 & 1,7035 & 0,0000 & 3,8938 & 2,1366 & 1,0948 \\ 4,7127 & 5,0848 & 3,8938 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 \\ 3,3749 & 3,8395 & 2,1366 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 \\ 2,3162 & 2,7756 & 1,0948 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

Її аналіз показує, що кластери  $Z_{1,9}$  і  $Z_{2,5,3,10}$  є найбільш близькими ( $p_{1,9,2,5,3,10}=0,3710$ ), а тому вони об'єднуються в один. Після об'єднання отримаємо п'ять кластерів:

Номер кластера	1	2	3	4	5
Склад кластера	(1,9,2,5,3,10)	(4)	(6)	(7)	(8)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$$\begin{aligned}
 Z_4 \text{ і } Z_{(1,9,2,5,3,10)} & \quad p_{4(1,9,2,5,3,10)} = 1,2384; \\
 Z_6 \text{ і } Z_{(1,9,2,5,3,10)} & \quad p_{6(1,9,2,5,3,10)} = 4,7127; \\
 Z_7 \text{ і } Z_{(1,9,2,5,3,10)} & \quad p_{7(1,9,2,5,3,10)} = 3,3749; \\
 Z_8 \text{ і } Z_{(1,9,2,5,3,10)} & \quad p_{8(1,9,2,5,3,10)} = 2,3162.
 \end{aligned}$$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_6 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 & 2,3162 \\ 1,2384 & 0,0000 & 3,8938 & 2,1366 & \underline{1,0948} \\ 4,7127 & 3,8938 & 0,0000 & 3,2247 & 3,6472 \\ 3,3749 & 2,1366 & 3,2247 & 0,0000 & 1,0986 \\ 2,3162 & 1,0948 & 3,6472 & 1,0986 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

## Кластерний аналіз основних продовольчих товарів

Ії аналіз показує, що четвертий і восьмий товари є найбільш близькими ( $p_{4,8}=1,0948$ ), а тому вони об'єднуються в один кластер. Після об'єднання отримаємо чотири кластери:

Номер кластера	1	2	3	4
Склад кластера	(1,9,2,5,3,10)	(4,8)	(6)	(7)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$$\begin{array}{ll}
 Z_{(1,9,2,5,3,10)} \text{ і } Z_{(4,8)} & P_{(1,9,2,5,3,10)(4,8)}=1,2384; \\
 Z_6 \text{ і } Z_{(4,8)} & P_{6(4,8)}=3,6472; \\
 Z_7 \text{ і } Z_{(4,8)} & P_{7(4,8)}=1,0986.
 \end{array}$$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_7 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 1,2384 & 4,7127 & 3,3749 \\ 1,2384 & 0,0000 & 3,6472 & 1,0986 \\ 4,7127 & 3,6472 & 0,0000 & 3,2247 \\ 3,3749 & 1,0986 & 3,2247 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

Ії аналіз показує, що кластери  $Z_{4,8}$  і  $Z_7$  є найбільш близькими ( $p_{4,8,7}=1,0986$ ), а тому вони об'єднуються в один. Після об'єднання отримаємо три кластери:

Номер кластера	1	2	3
Склад кластера	(1,9,2,5,3,10)	(4,8,7)	(6)

Найменші відстані між отриманим та іншими кластерами становитимуть:

$$\begin{array}{ll}
 Z_{(1,9,2,5,3,10)} \text{ і } Z_{(4,8,7)} & P_{(1,9,2,5,3,10)(4,8,7)}=1,2384; \\
 Z_6 \text{ і } Z_{(4,8,7)} & P_{6(4,8,7)}=3,2247.
 \end{array}$$

Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_8 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 1,2384 & 4,7127 \\ 1,2384 & 0,0000 & 3,2247 \\ 4,7127 & 3,2247 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

Ії аналіз показує, що кластери  $Z_{1,9,2,5,3,10}$  і  $Z_{4,8,7}$  є найбільш близькими ( $p_{1,9,2,5,3,10,4,8,7}=1,2384$ ), а тому вони об'єднуються в один. Після об'єднання отримаємо два кластери:

Номер кластера	1	2
Склад кластера	(1,9,2,5,3,10,4,8,7)	(6)

Найменша відстань між отриманим та іншим кластером становитиме:

$$Z_6 \text{ і } Z_{(1,9,2,5,3,10,4,8,7)} \quad P_{6(1,9,2,5,3,10,4,8,7)}=3,2247.$$



Матриця відстаней набуде вигляду:

$$P_9 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 3,2247 \\ 3,2247 & 0,0000 \end{pmatrix} P_9 = \begin{pmatrix} 0,0000 & 3,2247 \\ 3,2247 & 0,0000 \end{pmatrix}.$$

Таким чином, на відстані  $\rho_{1,9,2,5,3,10,4,8,7,6} = 3,2247$  два кластери  $Z_{1,9,2,5,3,10,4,8,7}$  і  $Z_6$  об'єднуються в один.

Процес об'єднання продуктів харчування зобразимо на рисунку 1.

З нього видно, що:

- 1) на першому кроці алгоритму об'єднуються такі товари, як вироби ковбасні і сири жирні (відстань об'єднання – 0,1364);
- 2) на другому кроці алгоритму об'єднуються такі продукти, як масло вершкове і вироби макаронні (відстань об'єднання – 0,1470);
- 3) на третьому кроці алгоритму об'єднуються кластери, отримані на двох попередніх етапах (відстань об'єднання – 0,2332);
- 4) на четвертому кроці алгоритму об'єднуються такі товари, як м'ясо і вироби кондитерські (відстань об'єднання – 0,3216);
- 5) на п'ятому кроці алгоритму до них приєднується кластер, отриманий на третьому етапі (відстань об'єднання – 0,3710);
- 6) на шостому кроці алгоритму об'єднуються продукція з незбираного молока і вироби хлібобулочні (відстань об'єднання – 1,0948);
- 7) на сьомому кроці алгоритму до них приєднується борошно (відстань об'єднання – 1,0986);

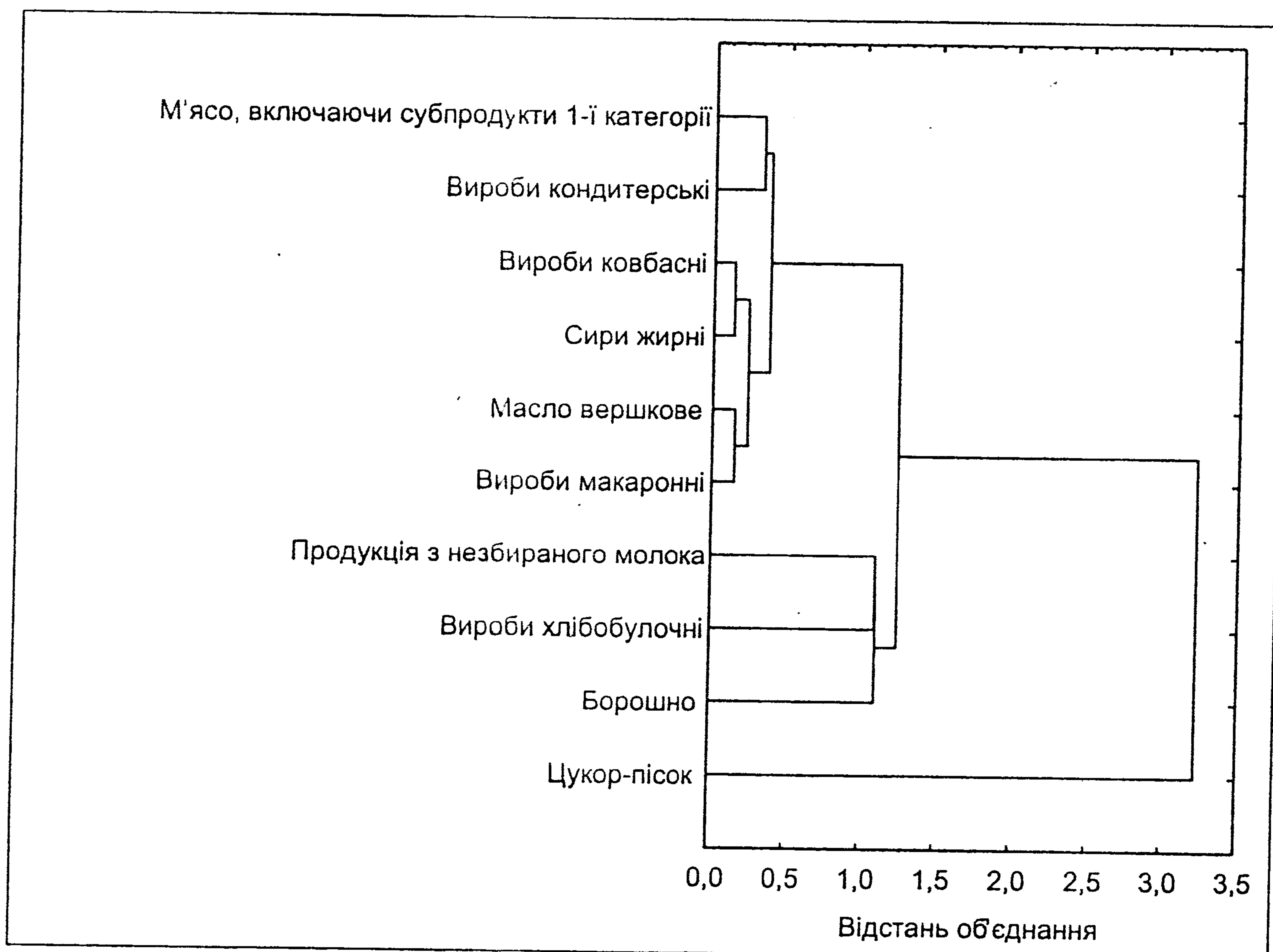


Рис. 1. Дендрограма результатів кластерного аналізу

- 8) на восьмому кроці алгоритму об'єднуються кластери, отримані на п'ятому та сьомому кроках (відстань об'єднання – 1,2384);
- 9) на дев'ятому кроці до них приєднується такий продукт, як цукор-пісок (відстань об'єднання – 3,2247).

На рисунку 1 чітко видно дві групи об'єктів: з невисоким (об'єднані на 1-5 кроках алгоритму) та великим (усі решта) виробництвом.

У результаті проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- 1) за показниками виробництва продовольчих товарів як в Україні, так і Волинській області, як на одного мешканця, так і загалом, один кластер становлять такі основні продукти харчування, як вироби ковбасні, сири жирні, масло вершкове, вироби макаронні, м'ясо і кондитерські вироби;
- 2) до другого кластера входять продукція з незбираного молока, вироби хлібобулочні, борошно та цукор-пісок, на випуску яких і доцільно зосередити свою увагу Волинській області;
- 3) для проведення кластеризації невеликої за обсягом кількості об'єктів можна використовувати табличний процесор Microsoft Excel.

Отримана інформація може бути корисною при розміщенні нових виробничих потужностей щодо випуску продуктів харчування, а також (якщо додати дані по всіх областях) для дослідження впливу показників виробництва на формування регіонів України.

#### Список використаних джерел

1. Антонюк Л., Сацик В. Економетричні методи аналізу міжнародної конкурентоспроможності країн // Економіка України. – 2004. – №4. – С. 46-52.
2. Слейко Я.І., Грищук Р.Т. Класифікація споживачів електроенергії у Львівській області за 2000 рік за допомогою кластерного аналізу // Регіональна економіка. – 2002. – №2. – С. 238–244.
3. Кульбіда М.П., Козій С.О. Методи прогнозного оцінювання ефективності використання рибогосподарського природно-ресурсного потенціалу (на прикладі внутрішніх водоем Одеської області) // Регіональна економіка. – 2005. – №3. – С. 119–127.
4. Макаренко М.В. Процес створення моделі ефективного функціонування промислових підприємств // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №4. – С. 141–147.
5. Подольчак Н.Ю. Оцінка економічного ризику підприємства на основі кластерного аналізу // Регіональна економіка. – 2002. – №4. – С. 260-266.
6. Подольчак Н.Ю., Олексів І.Б. Розвиток системи управління організації на засадах кількісного аналізу економічного ризику // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №7. – С. 177–184.
7. Скидан О.В., Світличин І.І. Удосконалення методології формування регіональної аграрної політики // Регіональна економіка. – 2005. – №4. – С. 132-137.
8. Хміль Ф., Наконечна І. Кластерний аналіз як основа об'єктивної стратифікації підприємств // Економіка України. – 2006. – №4. – С. 29-33.
9. Цапін А.О. Вивчення можливостей стратегічного управління на основі кластерної моделі розвитку // Наукові записки нац. ун-ту «Острозька академія»: Сер. Економіка. – 2003. – №5. – С. 250-261.

10. Тоцька О.Л. Кластерний аналіз економічних об'єктів за допомогою електронної таблиці Microsoft Excel // Науковий вісник ВДУ.- 2005.- №1.- С. 304-308.
11. Статистичний щорічник Волинь-2005.- Луцьк: Головне управління статистики у Вол. області, 2006.- 584 с.
12. Статистичний щорічник України за 2005 рік / За ред. О.Г. Осауленка.- К.: Консультант, 2006. - 576 с.
13. Єлейко В.І. Основи економетрії. - Львів: Марка Лтд, 1995. - 192 с.
14. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посіб. - К.: КНЕУ, 2001.- 170 с.

**Тоцкая О.Л.** Кластерный анализ основных продовольственных товаров.

Проводится кластерный анализ основных продовольственных товаров. Его реализация осуществляется с помощью построения трех матриц – входных данных, стандартизированных входных данных и евклидовых расстояний. После этого проводится анализ матрицы расстояний. Актуальность исследования заключается в том, что кластерный анализ этих объектов не проводился.

**Ключевые слова:** кластерный анализ, продовольственные товары, матрица расстояний.

**Totska O.L.** Cluster Analysis of Basic Food Commodities.

The cluster analysis of basic food stuffs is conducted. Its realization takes place by construction of three matrices – entrance data, standardized entrance data and euclidean distances. After it the analysis of a matrix of distances is carried out. Actuality of the research consists in the fact that the cluster analysis of these objects was not conducted.

**Key words:** cluster analysis, food commodities, matrix of distances.

Надійшло 14.06.2007 р.

УДК 336.22(447)

*Т.М. Демченко*

### **Податок з доходів фізичних осіб у системі державних доходів**

*Проаналізовано основні надходження до зведеного бюджету податку з фізичних осіб, Обґрунтовано систему оподаткування за ознакою платників податків. Зроблено висновок щодо зростання ролі фізичних осіб у сплаті податків*

**Ключові слова:** податок, податкові платежі, фізичні особи, суб'єкти підприємницької діяльності, валовий внутрішній продукт, прибутковий податок, прожитковий мінімум.

Податок з доходів фізичних осіб є не менш важливим джерелом формування доходів бюджету, ніж інші важливі податки, такі як податок на прибуток підприємств, податок на додану вартість, акцизний збір.

---

© Т.М. Демченко, 2007.