

УДК 640.4:005.52 (477.74)

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ГОТЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ М. ОДЕСА**

В.М. Мацкул, к.ф.-м.н, доцент

Н.Е. Подвальна

*Одеський національний економічний університет, Одеса, Україна*

**Е**фективність діяльності підприємств характеризується досить великою кількістю показників, часто взаємопов'язаних величин, тому для досліджень необхідно застосувати спеціальні методи та алгоритми багатовимірного статистичного аналізу. При багатовимірному підході економічні об'єкти розглядаються як точки деякого простору ознак (показників), з якими виконуються певні трудомісткі обчислення, будуються функції агрегації тощо. Серед методів багатовимірної статистики одним із найуживаніших є кластерний аналіз. Алгоритми кластерного аналізу дають змогу поділити сукупність об'єктів на однорідні за певним формальним критерієм подібності групи (кластери). Основною властивістю цих груп є те, що об'єкти, які належать до одного кластера, подібніші між собою, ніж об'єкти з різних кластерів. Таку класифікацію можна виконувати одночасно за досить великою кількістю ознак.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Останнім часом кластерний аналіз, завдяки розвитку комп'ютерної техніки та пакетів спеціалізованих прикладних програм, досить часто використовується в економічних дослідженнях [1]. Огляд літератури по застосуванню методів кластерного аналізу у діяльності підприємств можна знайти у [2]. Відзначимо також роботи [3,4], в яких дані методи використано для аналізу функціонування туристичного бізнесу України та Одеського регіону і підприємств готельного господарства Донецька відповідно.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми**

У роботах за даною тематикою недостатньо уваги приділялось бізнесовій специфіці економічних об'єктів, які класифікувались або розбивались на кластери. Зауважимо, що в [4] готелі аналізувались з точки зору якості обслуговування. Наскільки нам відомо, кластерний аналіз готельних підприємств з позицій ефективності їх господарської діяльності не розглядався.

Основним завданням даної роботи є дослідження сукупності підприємств (готелів), які характеризуються певними економічними характеристиками, та об'єднання їх у групи за рівнем ефективності функціонування.

*Мацкул В.М., Подвальна Н.Е. Економіко-математичний аналіз готельних підприємств м. Одеса.*

Виконано кластерний аналіз малих та середніх готелів м. Одеса за латентною ознакою «ефективність функціонування готельних підприємств». Проведено економіко-математичний аналіз отриманих кластерів.

*Ключові слова:* готельні підприємства, ефективність, багатовимірний аналіз, кластер

*Мацкул В.Н., Подвальная Н.Э. Экономико-математический анализ гостиничных предприятий г. Одессы.*

Выполнен кластерный анализ малых и средних гостиниц г. Одессы по латентному признаку «эффективность функционирования гостиничных предприятий». Проведен экономико-математический анализ полученных кластеров.

*Ключевые слова:* гостиничные предприятия, эффективность, многомерный анализ, кластер

*Matskul V.M., Podvalnaya N.E. Economical and mathematical analysis of hotel enterprises Odessa.*

The cluster analysis of small and middle hotels is executed Odessa on a latent sign «efficiency of functioning of hotel enterprises». The economical and mathematical analysis of the got clusters is conducted.

*Keywords:* hotel enterprises, efficiency, multidimensional analysis, cluster

Метою статті є класифікація за ознакою «ефективність функціонування готельних підприємств» та економіко-математичний аналіз малих та середніх готелів міста Одеса. Дане завдання виконувалося за допомогою кластерного аналізу, сутність якого полягає у здійсненні класифікації об'єктів дослідження за допомогою певних обчислювальних процедур. В результаті утворюються кластери (або групи) дуже схожих об'єктів. На відміну від інших методів, цей вид аналізу дає можливість класифікувати об'єкти не за однією ознакою, а за декількома одночасно. Для цього вводяться відповідні показники, що характеризують певну міру близькості за всіма класифікаційними параметрами. Кластерний аналіз потребує здійснення таких послідовних кроків:

- 1) проведення вибірки об'єктів для класифікації;
- 2) визначення множини ознак, за якими будуть оцінюватися відібрані об'єкти;
- 3) оцінка міри подібності об'єктів;
- 4) застосування кластерного аналізу для створення груп подібних об'єктів;
- 5) перевірка достовірності результатів.

Кластерний аналіз, як і інші методи вивчення стохастичного зв'язку, вимагає численних складних розрахунків, які краще здійснювати за допомогою сучасних прикладних програм, зокрема,

з використанням програмного продукту Statistica. Для здійснення багатовимірного аналізу нами були використані наступні показники, які на наш погляд, характеризують ефективність функціонування малих та середніх готелів міста Одеса за 2012 рік:

$x_1$  – середня завантаженість одного місця, одиниць.

$x_2$  – середня вартість ліжка-дня (людино-дня), грн.

$x_3$  – доходна ставка на одного клієнта, грн.

$x_4$  – трудомісткість наданих послуг, коп.

$x_5$  – матеріаломісткість наданих послуг, коп.

Зазначимо, що показник  $x_1$  – було розраховано, як відношення кількості ночівель до кількості місць у даному готелі; дані по показнику  $x_2$  були надані головним управлінням статистики в Одеській області;  $x_3$  – було розраховано як відношення чистого доходу підприємства до кількості розміщених осіб;  $x_4$  – як відношення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи до чистого доходу підприємства;  $x_5$  – як відношення матеріальних витрат до чистого доходу підприємства.

В результаті проведених розрахунків була отримана таблиця основних економічних показників діяльності готельних підприємств (табл. 1)

Таблиця 1. Основні економічні показники діяльності підприємств

№	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
1	54,12	109,0	276,06	63,04	18,53
2	60,59	1001	2561,70	10,37	48,04
3	41,88	420	985,01	25,37	37,84
4	11,92	380	861,02	31,55	56,70
5	92,64	227	479,44	61,76	13,14
6	27,50	140	636,36	22,20	70,00
7	51,28	2126	7145,54	13,51	14,28
8	9,68	551	1184,85	45,18	78,43
9	88,69	1297	2923,79	23,28	41,76
10	32,13	139	139,00	73,88	35,82
11	7,44	2085	4037,42	6,84	27,35
12	106,77	608	1285,78	11,51	16,68
13	69,72	900	1266,16	7,34	29,20
14	35,04	800	1616,73	39,43	32,16
15	71,36	1701	4636,11	9,55	96,32
16	78,79	1167	3526,30	15,62	36,98
17	2,89	522	3627,49	19,71	48,75
18	109,10	2363	2611,05	20,36	14,69
19	106,07	323	825,55	38,45	16,95
20	110,49	213	628,24	46,74	32,29
21	76,38	185	857,45	29,45	7,72
22	132,44	550	558,00	19,53	14,40
23	86,30	275	696,75	20,30	14,72
24	37,00	411	4156,46	1,33	0,75
25	172,69	70	238,11	8,42	86,04
26	42,17	150	1028,58	51,03	5,97
27	139,16	390	322,50	13,12	17,42
28	52,13	495	714,67	9,97	72,92
29	142,94	726	963,58	11,99	44,18

Продовження табл. 1

30	172,68	580	665,13	12,63	68,91
31	141,80	602	1390,52	7,72	75,41
32	120,75	239	320,14	2,75	10,85
33	10,14	1540	4037,42	6,84	23,35
34	27,14	300	367,87	21,34	29,81
35	64,17	394	1170,98	12,10	37,01
36	62,31	750	1312,22	21,49	32,95
37	31,00	350	7510,63	9,54	30,39
38	103,46	1457	3698,69	15,96	13,64
39	142,61	912	2218,65	15,94	13,69
середні	75,01	703,70	1884,15	22,49	35,03

Кластерний аналіз здійснюється на основі співвимірних та односпрямованих (стимулюючих) показників. Стимуляторами у нашому випадку є ознаки  $x_1$  та  $x_3$ , а дестимуляторами:  $x_2$ ,  $x_4$  та  $x_5$ . Нами було приведено всі ознаки за їх впливом на результативний показник до стимуляторів (шляхом заміни значень дестимуляторів їх оберненими величинами) та стандартизацію ознак за формулами:

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

де  $x_{ik}$  – значення  $i$ -тої ознаки ( $i = \overline{1,5}$ ) для  $j$ -ого об'єкта сукупності ( $j = \overline{1,39}$ ),  $\bar{x}_i$  – її середнє значення,  $\sigma_i$  – стандартне відхилення  $i$ -тої ознаки ( $i = \overline{1,5}$ ) по усім об'єктам сукупності.

Таким чином були отримані дані для здійснення аналізу (табл. 2)

Таблиця 2. Стандартизовані дані для аналізу

№	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
1	-0,439442145	2,22837001	-0,878932703	-0,596800928	-0,113389275
2	-0,303299174	-0,677054571	0,370327903	0,0500891498	-0,271500211
3	-0,696931955	-0,185922729	-0,491445279	-0,407590695	-0,244716273
4	-1,3269687	-0,0968525277	-0,559210802	-0,469626205	-0,286660306
5	0,370886045	0,534886119	-0,767774612	-0,594154303	-0,00789270724
6	-0,999288707	1,50641109	-0,682002944	-0,362401812	-0,302646398
7	-0,499056893	-0,864910175	2,87571091	-0,129474624	-0,036664476
8	-1,37406767	-0,386747161	-0,382218232	-0,546442336	-0,309971755
9	0,287734911	-0,758016913	0,568231614	-0,379118687	-0,256561896
10	-0,901833429	1,52467368	-0,953844127	-0,61549254	-0,237626762
11	-1,42122646	-0,861638749	1,1769086	0,449595117	-0,196393665
12	0,668001973	-0,447277885	-0,327050305	-0,0261212323	-0,0848047778
13	-0,111155269	-0,637211746	-0,337775894	0,369807631	-0,207451338
14	-0,840660962	-0,58785201	-0,146163589	-0,520495066	-0,222462367
15	-0,0767588185	-0,823184099	1,50413549	0,116495535	-0,321268802
16	0,0794300409	-0,727556559	0,897546888	-0,209872947	-0,241808863
17	-1,51694684	-0,351265688	0,952853459	-0,316785686	-0,272944483
18	0,716965071	-0,881691795	0,397299538	-0,32969646	-0,0460519941
19	0,653261518	0,0698951739	-0,578600507	-0,515315258	-0,0894391581
20	0,746363052	0,63797663	-0,686444116	-0,55237116	-0,223086632
21	0,0287401847	0,888937939	-0,561162008	-0,45150016	0,247009079
22	1,2080073	-0,385925816	-0,724835919	-0,313019308	-0,0395833252
23	0,237425021	0,259298813	-0,648998666	-0,32850402	-0,0467335598
24	-0,799378882	-0,166340303	1,2419708	5,30797947	6,00728094
25	2,05447693	4,01606521	-0,899676571	0,229320953	-0,315350513
26	-0,690731037	1,33717771	-0,467627079	-0,566794702	0,42845876
27	1,34935178	-0,120832966	-0,8535511	-0,111978117	-0,096944691
28	-0,481224132	-0,314129836	-0,639200989	0,0813873269	-0,305374481
29	1,4288448	-0,5424367	-0,503158625	-0,0544265956	-0,262831706
30	2,05442685	-0,419348083	-0,666277595	-0,0883001571	-0,301571541
31	1,40484185	-0,441740631	-0,269802499	0,315568379	-0,30753287
32	0,962086398	0,45739109	-0,854841528	2,1990711	0,0690047058
33	-1,36441913	-0,801316844	1,1769086	0,449595117	-0,16649307
34	-1,00680068	0,152544035	-0,828752662	-0,347880704	-0,210797853
35	-0,22805989	-0,129167631	-0,389795663	-0,0606455485	-0,241890853

Продовження табл. 2

36	-0,267160652	-0,558236168	-0,312602003	-0,350394102	-0,226009394
37	-0,925671411	-0,0166893469	3,07525511	0,117691266	-0,21381257
38	0,5983193	-0,788086821	0,991770627	-0,220935899	-0,0211732385
39	1,42191981	-0,642193749	0,182826483	-0,220461794	-0,0223116764

Основним завданням кластерного аналізу є формування груп (класів) однорідних одиниць сукупності. Однорідність сукупності задається правилом обчислення певної метрики  $c_{jk}$ , яка характеризує ступінь схожості (подібності)  $j$ -тої та  $k$ -тої одиниць сукупності. У якості такої метрики виберемо найбільш поширену Евклідову відстань:

$$c_{jk} = \left[ \sum_{i=1}^5 (z_{ij} - z_{ik})^2 \right]^{1/2} \quad (2)$$

$$\text{де } z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i} \quad \text{і} \quad z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_i}{\sigma_i} \quad -$$

стандартизовані значення  $i$ -тої ознаки ( $i = \overline{1,5}$ ) для  $j$ -тої та  $k$ -тої одиниць сукупності ( $j, k = \overline{1,39}$ ).

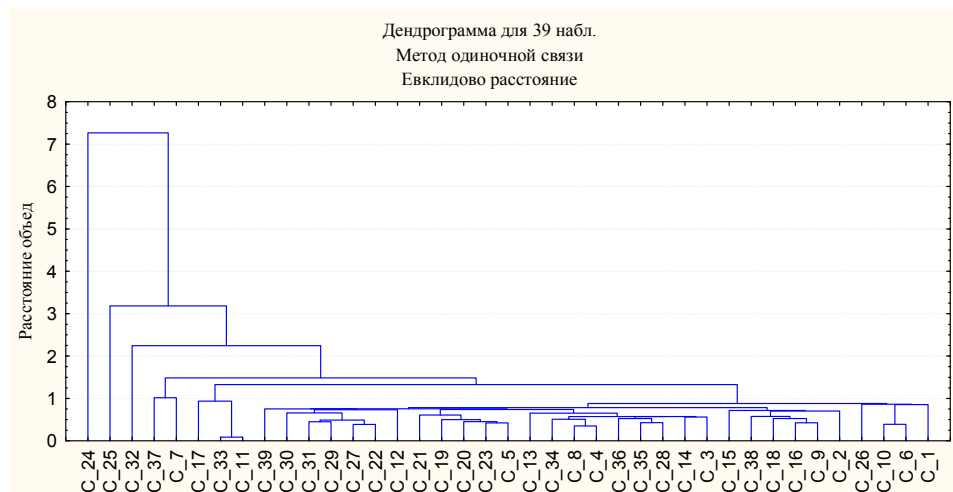


Рис. 1. Дендрограма ієрархічної класифікації готелів за ознакою «Ефективність функціонування готельних підприємств»



Рис. 2. Графік схеми об'єднання по крокам

Економіко-математичне моделювання виконаємо на базі отриманої матриці стандартизованих значень ознак за допомогою програми Statistica. На першому етапі було використано ієрархічну агломеративну процедуру класифікації Joining (Tree clustering) – дерево кластеризації за алгорит-

мом об'єднання одиночного зв'язку («найближчого сусіда») Single Linkage (nearest neighbor) із Евклідовою відстанню (Euclidean distances) у якості метрики. В результаті першого етапу кластерного аналізу отримуємо дендрограму класифікації за обраними ознаками та графік схеми

об'єднання (Рис. 1 та Рис. 2 відповідно). Аналіз результатів першого етапу багатовимірної класифікації дозволяє зробити висновок, що сукупність

досліджуваних готелів можна поділити на 3 кластери.

Таблиця 3. Таблиця розподілу готельних підприємств за кластерами

Таблиця.sta								
	x1	x2	x3	x4	x5	НАБЛ_НО	КЛАСТЕР	РАССТ.
C_1	-0,44	2,23	-0,88	-0,60	-0,11	1	1	0,91
C_2	-0,30	-0,68	0,37	0,05	-0,27	2	2	0,20
C_3	-0,70	-0,19	-0,49	-0,41	-0,24	3	2	0,58
C_4	-1,33	-0,10	-0,56	-0,47	-0,29	4	2	0,71
C_5	0,37	0,53	-0,77	-0,59	-0,01	5	1	0,22
C_6	-1,00	1,51	-0,68	-0,36	-0,30	6	1	0,81
C_7	-0,50	-0,86	2,88	-0,13	-0,04	7	2	0,99
C_8	-1,37	-0,39	-0,38	-0,55	-0,31	8	2	0,65
C_9	0,29	-0,76	0,57	-0,38	-0,26	9	2	0,39
C_10	-0,90	1,52	-0,95	-0,62	-0,24	10	1	0,81
C_11	-1,42	-0,86	1,18	0,45	-0,20	11	2	0,54
C_12	0,67	-0,45	-0,33	-0,03	-0,08	12	1	0,45
C_13	-0,11	-0,64	-0,34	0,37	-0,21	13	2	0,55
C_14	-0,84	-0,59	-0,15	-0,52	-0,22	14	2	0,43
C_15	-0,08	-0,82	1,50	0,12	-0,32	15	2	0,45
C_16	0,08	-0,73	0,90	-0,21	-0,24	16	2	0,30
C_17	-1,52	-0,35	0,95	-0,32	-0,27	17	2	0,48
C_18	0,72	-0,88	0,40	-0,33	-0,05	18	2	0,60
C_19	0,65	0,07	-0,58	-0,52	-0,09	19	1	0,26
C_20	0,75	0,64	-0,69	-0,55	-0,22	20	1	0,24
C_21	0,03	0,89	-0,56	-0,45	0,25	21	1	0,34
C_22	1,21	-0,39	-0,72	-0,31	-0,04	22	1	0,52
C_23	0,24	0,26	-0,65	-0,33	-0,05	23	1	0,17
C_24	-0,80	-0,17	1,24	5,31	6,01	24	3	0,00
C_25	2,05	4,02	-0,90	0,23	-0,32	25	1	1,75
C_26	-0,69	1,34	-0,47	-0,57	0,43	26	1	0,72
C_27	1,35	-0,12	-0,85	-0,11	-0,10	27	1	0,49
C_28	-0,48	-0,31	-0,64	0,08	-0,31	28	1	0,57
C_29	1,43	-0,54	-0,50	-0,05	-0,26	29	1	0,64
C_30	2,05	-0,42	-0,67	-0,09	-0,30	30	1	0,82
C_31	1,40	-0,44	-0,27	0,32	-0,31	31	1	0,65
C_32	0,96	0,46	-0,85	2,20	0,07	32	1	1,08
C_33	-1,36	-0,80	1,18	0,45	-0,17	33	2	0,51
C_34	-1,01	0,15	-0,83	-0,35	-0,21	34	1	0,69
C_35	-0,23	-0,13	-0,39	-0,06	-0,24	35	1	0,43
C_36	-0,27	-0,56	-0,31	-0,35	-0,23	36	2	0,47
C_37	-0,93	-0,02	3,08	0,12	-0,21	37	2	1,12
C_38	0,60	-0,79	0,99	-0,22	-0,02	38	2	0,54
C_39	1,42	-0,64	0,18	-0,22	-0,02	39	1	0,75

Для уточнення класифікації на другому етапі була застосована ітераційна процедура – так званий метод К-середніх (K-Means), який проводить групування за принципом «найближчого центра», тобто кластери формуються навколо центрів (точок, координатами яких є групові середні за ознаками). При цьому нами було задано кількість

кластерів рівною 3 (як показав попередній аналіз). Як відомо, ітерації методу К-середніх мінімізують внутрішню групову дисперсію, забезпечуючи тим самим однорідність сформованих кластерів. В результаті готелі було об'єднано у три кластери (див. табл. 3), де перший та сьомий стовпці – це номери об'єктів – готелів, другий-шостий стовпці

відповідають стандартизованим даним, передостанній стовбець – номер кластера, до якого віднесено той чи інший готель, а останній стовбець – це

відстані об'єктів від центрів відповідних кластерів.

Таблиця 4. Віднесення підприємств у кластери за допомогою дискримінантної функції

Переменная	Функции классификации; группировка:х6 (Таблица.st)	
	G_1:1 p=,55263	G_2:2 p=,44737
x1	0,81639	-0,8857
x2	0,64565	-0,8247
x3	-0,81039	1,5696
x4	-0,56665	-0,7703
x5	-3,85831	-10,0819
Конст-та	-1,45822	-2,9284

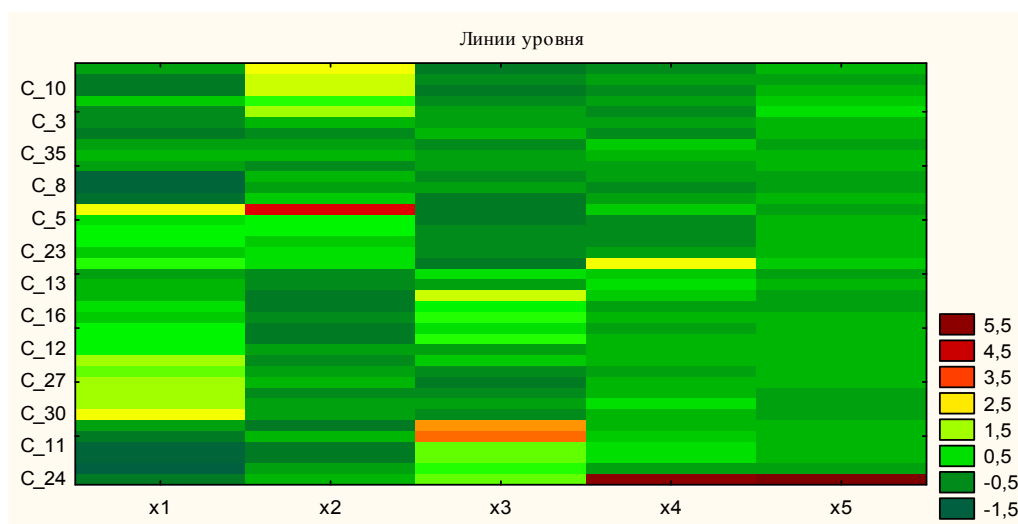


Рис. 3. Варіації впливу ознак на формування кластерів

У таблиці 3 відображено віднесення готелів до того чи іншого кластера по сукупності значень усіх 5 ознак. Отже, попередньо ми отримали такі результати:

- до першого кластера потрапили готелі 1, 5, 6, 10, 12, 18, 19-23, 25-32, 34, 35, 39;
- до другого кластера потрапили готелі 2-4, 7-9, 11, 13-17, 33, 36-38;
- до третього кластера потрапив готель 24.

Для того, щоб переконатись у правильності (стійкості) розбиття усієї сукупності об'єктів на кластери (правильності класифікації) ми скористались одним із результатів дискримінантного аналізу, а саме, таблицею так званих апостеріорних ймовірностей. За даними цієї таблиці нами було зроблено висновок, що розбиття усіх готелів на кластери за латентною ознакою «Ефективність функціонування готельних підприємств» здійснено практично достовірно.

Крім того, нами було отримано ще один результат дискримінантного аналізу – дискримінантні (класифікаційні) функції (див. табл. 4).

Ці функції дозволяють проводити класифікацію (віднесення до того чи іншого кластера) нових об'єктів (готелів із аналогічним набором даних по таким самим 5 показникам).

На наступному етапі нами було досліджено ступінь впливу тієї чи іншої ознаки на потрапляння готелів до певного кластера. Для цього було застосовано ще один із методів кластерного аналізу – подвійне об'єднання, підбираючи бар'єрне значення параметра таким, щоб отримати 3 блоки (кластери). Результати цього метода (діаграма (рис. 3) та перевпорядкована матриця подвійного об'єднання (табл. 5)) дозволяють оцінювати вплив груп факторів-ознак на формування кластерів.

Наприклад, на формування «аномального» кластера 3, який складається лише з готеля з порядко-

вим номером 24 найбільший вплив учинили значення четвертої та п'ятої ознак.

Відмітимо також, що прослідковується чітке групування трьох перших та двох останніх ознак (див. нижче наведену дендрограму ієрархічного

об'єднання ознак (рис. 4)). Ці ознаки можна охарактеризувати як симптоми дії двох факторів (головних компонент), наприклад: «експлуатаційно-виробничий фактор» та «ресурсний фактор».

Таблиця 5. Перевпорядкована матриця подвійного об'єднання

Переупорядоч. матриця (Таблиця.sta)					
	x1	x2	x3	x4	x5
C_1	-0,43944	2,228370	-0,878933	-0,596801	-0,113389
C_6	-0,99929	1,506411	-0,682003	-0,362402	-0,302646
C_10	-0,90183	1,524674	-0,953844	-0,615493	-0,237627
C_21	0,02874	0,888938	-0,561162	-0,451500	0,247009
C_26	-0,69073	1,337178	-0,467627	-0,566795	0,428459
C_3	-0,69693	-0,185923	-0,491445	-0,407591	-0,244716
C_14	-0,84066	-0,587852	-0,146164	-0,520495	-0,222462
C_28	-0,48122	-0,314130	-0,639201	0,081387	-0,305374
C_35	-0,22806	-0,129168	-0,389796	-0,060646	-0,241891
C_36	-0,26716	-0,558236	-0,312602	-0,350394	-0,226009
C_4	-1,32697	-0,096853	-0,559211	-0,469626	-0,286660
C_8	-1,37407	-0,386747	-0,382218	-0,546442	-0,309972
C_34	-1,00680	0,152544	-0,828753	-0,347881	-0,210798
C_25	2,05448	4,016065	-0,899677	0,229321	-0,315350
C_5	0,37089	0,534886	-0,767775	-0,594154	-0,007893
C_20	0,74636	0,637977	-0,686444	-0,552371	-0,223087
C_19	0,65326	0,069895	-0,578600	-0,515315	-0,089439
C_23	0,23743	0,259299	-0,648999	-0,328504	-0,046734
C_32	0,96209	0,457391	-0,854842	2,199071	0,069005
C_2	-0,30330	-0,677055	0,370328	0,050089	-0,271500
C_13	-0,11116	-0,637212	-0,337776	0,369808	-0,207451
C_15	-0,07676	-0,823184	1,504135	0,116496	-0,321269
C_9	0,28773	-0,758017	0,568232	-0,379119	-0,256562
C_16	0,07943	-0,727557	0,897547	-0,209873	-0,241809
C_18	0,71697	-0,881692	0,397300	-0,329696	-0,046052
C_38	0,59832	-0,788087	0,991771	-0,220936	-0,021173
C_12	0,66800	-0,447278	-0,327050	-0,026121	-0,084805
C_39	1,42192	-0,642194	0,182827	-0,220462	-0,022312
C_22	1,20801	-0,385926	-0,724836	-0,313019	-0,039583
C_27	1,34935	-0,120833	-0,853551	-0,111978	-0,096945
C_29	1,42884	-0,542437	-0,503159	-0,054427	-0,262832
C_31	1,40484	-0,441741	-0,269803	0,315568	-0,307533
C_30	2,05443	-0,419348	-0,666278	-0,088300	-0,301571
C_7	-0,49906	-0,864910	2,875711	-0,129475	-0,036664
C_37	-0,92567	-0,016689	3,075255	0,117691	-0,213813
C_11	-1,42123	-0,861639	1,176909	0,449595	-0,196394
C_33	-1,36442	-0,801317	1,176909	0,449595	-0,166493
C_17	-1,51695	-0,351266	0,952853	-0,316786	-0,272944
C_24	-0,79938	-0,166340	1,241971	5,307980	6,007281

Так для кластера 1 (готелі 1, 5, 6, 10, 12, 18, 19-23, 25-32, 34, 35, 39) характерними є такі усереднені показники: середня завантаженість одного місця становить 97,83 одиниць, середня вартість ліжко-дня (людино-дня) – 454 грн., доходна став-

ка на одного клієнта – 836,11 грн., трудомісткість наданих послуг – 26,1 коп., матеріаломісткість наданих послуг – 32,6 коп. Для кластера 2 (готелі 2-4, 7-9, 11, 13-17, 33, 36-38) характерними є такі усереднені показники: середня завантаженість од-

ного місця становить 46,01 одиниць, середня вартість ліжка-дня (людино-дня) – 1065,37 грн., доходна ставка на одного клієнта – 3183,19 грн., трудомісткість наданих послуг – 18,85 коп., матеріаломісткість наданих послуг – 40,51 коп.

Для 3-го кластера, до якого потрапило одне 24 підприємство, характерними є такі усереднені по-

казники: середня завантаженість одного місця становить 37,0 одиниць, середня вартість ліжка-дня (людино-дня) – 410,5 грн., доходна ставка на одного клієнта – 4156,46 грн., трудомісткість наданих послуг – 1,33 коп., матеріаломісткість наданих послуг – 0,75 коп.



Рис. 4. Групування ознак за ієрархічною процедурою

Виконавши економіко-математичний аналіз кожного із отриманих кластерів, для чого були розраховані середні значення економічних показ-

ників діяльності підприємств за кластерами по вихідним даним (див. табл. 6), ми можемо охарактеризувати отримані результати за кластерами.

Таблиця 6. Середні значення економічних показників за кластерами

Ознаки кластери	X1	X2	X3	X4	X5
1	97,83	454,00	836,11	26,10	32,60
2	46,01	1065,37	3183,19	18,85	40,51
3	37,00	410,50	4156,46	1,33	0,75

Враховуючи те, що до 3-го кластеру потрапило лише одне підприємство, вважатимемо його діяльність аномальною (аномальний кластер, який аналізується окремо) та в подальшому не включати його в дослідження. Враховуючи максимальні та мінімальні значення економічних показників діяльності підприємств, а також отримані середні значення, охарактеризуємо ідентифіковані кластери.

Для 1-го кластеру характерна висока завантаженість одного місця, середня вартість ліжка-дня та середня доходна ставка на одного клієнта при цьому висока трудомісткість та низька матеріаломісткість.

Що стосується підприємств, які потрапили до 2-го кластера, то для них притаманні низька завантаженість одного місця, але висока середня вар-

тість ліжка-дня та висока доходна ставка на одного клієнта, при цьому також є характерними низька трудомісткість, але висока матеріаломісткість.

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що підприємства, як 1-го, так і 2-го кластерів досить чітко орієнтовані на певне коло клієнтів, тобто між ними існує спеціалізація. Підприємства 1-го кластера спеціалізуються на прийомі гостей з меншим рівнем платоспроможності, а підприємства 2-го кластера спеціалізуються на прийомі гостей високого рівня платоспроможності.

Зважаючи на те, що досліджувані підприємства функціонують в одній галузі народного господарства виникає необхідність розгляду співвідношень, які охарактеризують ефективність їх діяльності та



певною мірою пояснять, яка з позицій підприємств є вигіднішою.

Основними критеріями оцінки ефективності діяльності підприємств даних кластерів, на нашу думку, є саме загальний ефект від функціонування підприємства, забезпечення ефективності використання ресурсів, зниження собівартості послуг без погіршення їх якості з метою максимізації прибутку та поліпшення фінансового стану підприємств даної галузі.

#### **Висновки**

На основі результатів, отриманих з використанням методів багатовимірної статистичної аналізу можемо зробити наступні висновки:

— сукупність досліджуваних підприємств було поділено на три кластери за латентною ознакою «Ефективність функціонування готельних підприємств»;

— керуючись економічними показниками діяльності підприємств та результатами методів кластеризації, отримані групи було ідентифіковано за якісними характеристиками, які дозволили виділити два основних кластери, які потребують дослідження;

— далі у рамках отриманих кластерів актуальними є питання дослідження динаміки основних показників діяльності підприємств;

— для підвищення ефективності функціонування підприємств даних груп виникає необхідність у подальшому розгляді співвідношень, що охарактеризують ефективність їх діяльності та певною мірою пояснять, яка з позицій підприємств є вигіднішою.

#### **Список літератури:**

1. Многомерный анализ в системе STATISTICA: монография / А.Г. Янковой. – Одесса: «Оптимум», 2001, Вып. 1.-216 с.
2. Соколова Л.В. Використання методів кластерного аналізу у практичній діяльності підприємств [Електронний ресурс] / Л.В. Соколова, Г.М. Верясова, О.Є. Соколов // Lviv Polytechnic National University Institutional Repository <http://ena.lp.edu.ua/> / 2011/240-246.pdf.- Загол. з екрана.
3. Соколы И.И. Кластерный анализ функционирования туристического бизнеса Украины и Одесского региона / И.И. Соколы, Е.В. Бровкова. – Бизнес Информ. – 2011. – №2, т. 2. – с.119-122.
4. Гавриш К.С. Кластерный анализ предприятий готельного хозяйства Украины / К.С. Гавриш. – Бизнес Информ. – 2013. – №7. – с. 216-224.

Надано до редакції 10.03.2014

Мацкул Валерій Миколайович / Valerii M. Matskul  
[valema08@gmail.com](mailto:valema08@gmail.com)

Подвальна Наталія Едуардівна / Natalia E. Podvalnaya

#### **Посилання на статтю / Reference a Journal Article:**

Економіко-математичний аналіз готельних підприємств м. Одеса [Електронний ресурс] / В.М. Мацкул, Н.Е. Подвальна // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2014. – № 3 (13). – С. 109-117. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2014/n3.html>