

МОДЕЛЬ НЕЧІТКОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ КОНКУРЕНТІВ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ (на прикладі м. Харкова)

В роботі запропонована блок-схема основних етапів побудови моделі нечіткої класифікації, що дозволяє отримати об'єктивні граничні градації таксонів та визначити реальних конкурентів туристичних підприємств. Для розбиття туристичних підприємств на таксони за рівнем ринкової долі в роботі пропонується використовувати метод λ -компактності. Показано результати реалізації моделі на прикладі м. Харкова.

В умовах значного посилення конкуренції на ринку туристичних послуг та високої динамічності чинників ринкового середовища ефективно функціонування туристичних підприємств залежить передусім від вміння визначати та аналізувати власну позицію на ринку. При цьому важливим завданням в таких умовах є оцінка тієї позиції туристичних підприємств, що обумовлює рівень їх спроможності до конкурентної боротьби.

Проблемам оцінки конкурентної позиції вітчизняних туристичних підприємств на сьогоднішній день приділена у край недостатня кількість досліджень. Однак серед існуючих публікацій, присвячених цій проблематиці можна виділити таких вчених, як: **А.П. Дурович [1]**, **О.О. Любіцева [3]**, **Л.В. Шульгіна [8]** та інші. В роботах наведених авторів досить детально описується теоретичний аспект визначення конкурентної позиції туристичних підприємств. Однак відсутність єдиного підходу до оцінки конкурентної позиції туристичних підприємств та об'єктивного визначення їх конкурентів ускладнює процес формування науково-обґрунтованої маркетингової стратегії. До того ж існуюча чітка класифікація конкурентів, що представлена в науковій літературі є значним спрощенням предметної області. Все це зумовило вибір теми дослідження, мета якого - побудова моделі нечіткої класифікації конкурентів

туристичного підприємства .

Здійснювати нечітку класифікацію конкурентів туристичних підприємств пропонується відповідно до основних етапів блок-схеми, що наведена на рис.1.

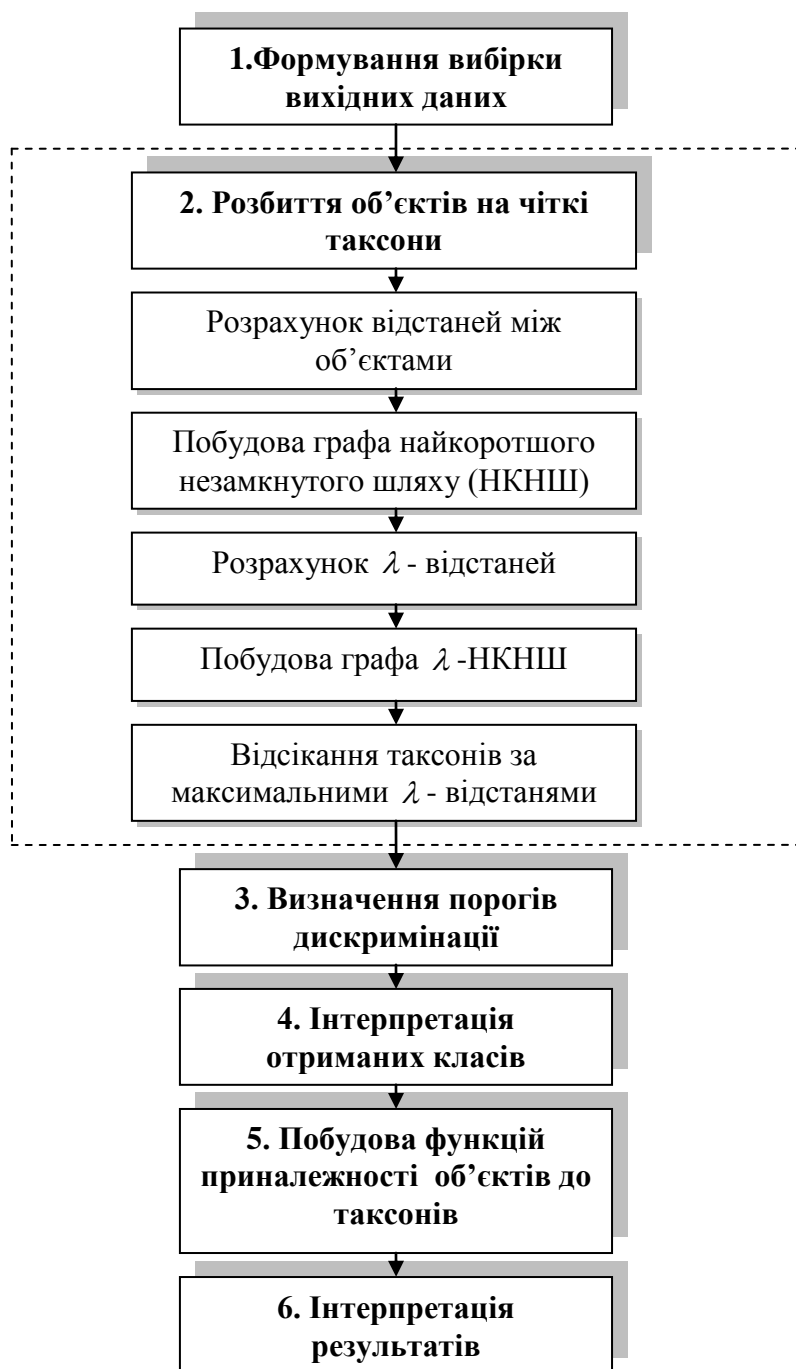


Рис. 1 Блок-схема основних етапів побудови моделі нечіткої класифікації конкурентів туристичного підприємства

Розроблена блок-схема складається із шести основних блоків. Розглянемо детальніше кожен з етапів блок-схеми.

Призначенням першого блоку є формування вибірки вихідних даних. Для цього спочатку формується перелік туристичних підприємств, які працюють на ринку туристичних послуг та утворюють конкурентне середовище за певний період часу. Далі встановлюється числова ознака, за якою буде проводитись класифікація туристичних підприємств та визначення їх реальних конкурентів. Одним із головних показників, що характеризує позицію підприємства на ринку є його ринкова доля [7, с. 118]. Тому в якості ознаки класифікації нами було обрано саме ринкову долю туристичного підприємства, розрахунок якої здійснюється за формулою [7, с. 121]:

$$x_i = \frac{V_i}{V} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де x_i – ринкова доля i -го туристичного підприємства; V_i – обсяги продажів туристичних послуг i -го туристичного підприємства; V – загальний обсяг продажів туристичних послуг на даному ринку.

Вихідною інформацією для розрахунку ринкової долі туристичних підприємств за певний період часу є статистичні дані про основні показники ринку туристичних послуг та статистична звітність «Форма 1-Тур» [6]. Таким чином, нами був розрахований показник ринкової долі для 103 туристичних підприємств м. Харкова (табл.1).

Метою другого блоку є розбиття сукупності туристичних підприємств на чіткі таксони за рівнем їх ринкової долі. Оскільки в дослідженні проводилась класифікація за однією ознакою, застосування яких-небудь методів багатомірної класифікації не мало підстав. Тому для поставленого вище завдання нами був використаний метод λ -компактності, який описано в [2]. Формулювання λ -компактності базується на понятті λ -відстаней між об'єктами. Безпосередньо гіпотеза компактності оперує абсолютними відстанями між об'єктами. Однак як відзначається у [2] значну роль в задачах аналізу даних відіграють не самі відстані, а їх відношення. Сутність гіпотези λ -компактності полягає у тому, що об'єкти являють собою точки на вісі значень

деякої міри, а критерієм, що дозволяє дискримінувати таксони об'єктів є максимальне значення λ - відстані між об'єктами [5, с.119].

Нехай $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множина значень ринкової долі для n туристичних підприємств. Тоді, відповідно до гіпотези λ - компактності на першому етапі проводиться розрахунок відстаней між об'єктами за формулою:

$$d_i = |x_i - x_{i-1}|, \quad (2)$$

де d_i – відстань між значеннями ринкової долі i -го та $(i-1)$ -го туристичного підприємства; x_i – значення ринкової долі i -го туристичного підприємства; x_{i-1} – значення ринкової долі $(i-1)$ -го туристичного підприємства.

Наступний крок включає побудову графа найкоротшого незамкнутого шляху (НКНШ) за таким правилом. Спочатку знаходять дві найближчі точки та з'єднують їх ребром. Далі з'єднується ребром наступна пара найближчих точок. Для кожної чергової пари найближчих точок робиться перевірка: чи не можна пройти з однієї з них в іншу по ребрах вже побудованого графу. Якщо можна, то вони з подальшого розгляду виключаються, а якщо ні, то будується ребро графа між ними. Так триває до об'єднання в загальний граф всіх об'єктів [2, с.120].

Користуючись формулою (3), на наступному кроці обчислюються λ - відстані між всіма парами об'єктів.

$$\lambda_i = \frac{d_i}{\min(d_{i-1}; d_{i+1})}. \quad (3)$$

Причому, якщо $x_i = x_{i-1} = x_{i+1}$, то $\lambda_i = 0$. У зв'язку з цим об'єкти з однаковим значенням ринкової долі в подальшому розбитті участі не приймають, а враховуються лише при підрахунку елементів в кожному таксоні.

Далі будується граф λ -НКНШ аналогічним чином, що й НКНШ, який поєднує всі точки ребрами, причому сумарна λ - відстань їх є мінімальною.

На наступному кроці здійснюється відсікання таксонів за максимальним значенням λ -відстань. Тобто, якщо необхідно розбити множину об'єктів

множини $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ на l таксонів, то необхідно розірвати $(l-1)$ найдовших ребер у λ -НКНШ. Число таксонів вибирається експертним шляхом залежно від поставленого завдання. В роботі [2, с.122] критерієм якості розбиття об'єктів на таксони є величина, що обчислюється за формулою (4). Величина F визначає найкращу кількість таксонів.

$$F = \frac{c_d}{(c_p + c)}, \quad (4)$$

$$\text{де } c_d = \frac{\sum_{d=1}^{(l-1)} s_d \cdot \lambda_d}{(l-1)}, \quad c_p = \frac{\sum_{p=1}^m s_p \cdot \lambda_p}{m}, \quad c = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot \lambda_i}{n},$$

F – критерій якості таксономії; c_d, c_p, c – середнє навантаження граничних, внутрішніх та всіх ребер відповідно графа λ -НКНШ; s_d, s_p, s_i – напруга граничних, внутрішніх та всіх ребер відповідно графа λ -НКНШ, яке визначається як добуток точок, які знаходяться по різні сторони від певного ребра; $\lambda_d, \lambda_p, \lambda_i$ – λ -відстані граничних, внутрішніх та всіх ребер відповідно графа λ -НКНШ; l – кількість таксонів; m – кількість об'єктів в таксоні; n – загальна кількість об'єктів.

Призначенням третього блоку є встановлення чітких границь між таксонами, тобто порогів дискримінації. В роботі [5] границі між таксонами пропонується визначати на підставі λ -відстаней. Тобто чіткі границі між таксонами визначаються в точках, що поділяють відстані між пограничними об'єктами пропорційно величинам сусідніх відстаней. Загальний вид визначення границі між таксонами описується наступною формулою:

$$g = \max(X_{l-1}) + \frac{d_{\max(X_{l-1})} \cdot d_{\min(X_l)}}{(d_{\max(X_{l-1})} + d_{\min(X_l)+1})}, \quad (5)$$

де g – граничне значення між таксонами; X_l – множина значень ринкової долі у l -у таксоні; $d_{\max(X_{l-1})}$ – відстань туристичного підприємства з максимальним

значенням ринкової долі у $(l-1)$ -му таксоні; $d_{\min(X_l)}$ - відстань туристичного підприємства з мінімальним значенням ринкової долі у l -у таксоні.

З урахуванням вище зазначеного, отримані нами результати за методом λ - компактності наведені у табл.1.

Таблиця 1

Результати розрахунків за методом λ - компактності

Шифр підприємства	x_i	d_i	λ_i	Навантаження ребра (s)	Напруга ребра ($\lambda \cdot s$)	Шифр підприємства	x_i	d_i	λ_i	Навантаження ребра (s)	Напруга ребра ($\lambda \cdot s$)
Π_1	0,01	0,00	0,0	0	0	Π_{24}	0,29	0,01	1,00	529	529
Π_2	0,02	0,01	1,00	45	45	Π_{25}	0,30	0,01	1,00	528	528
Π_3	0,03	0,01	1,00	88	88	Π_{26}	0,31	0,01	1,00	525	525
						$g_1 = 0,32$					
Π_4	0,04	0,01	1,00	129	129	Π_{27}	0,36	0,05	5,00	520	2600
Π_5	0,05	0,01	1,00	168	168	Π_{28}	0,45	0,09	4,50	513	2309
Π_6	0,06	0,01	1,00	205	205	Π_{29}	0,47	0,02	0,50	504	252
Π_7	0,07	0,01	1,00	240	240	Π_{30}	0,51	0,04	2,00	493	986
Π_8	0,08	0,01	1,00	273	273	Π_{31}	0,60	0,09	2,30	480	1104
Π_9	0,10	0,02	2,00	304	608	Π_{32}	0,65	0,05	1,20	465	558
Π_{10}	0,11	0,01	1,00	333	333	Π_{33}	0,69	0,04	2,00	448	896
Π_{11}	0,12	0,01	1,00	360	360	Π_{34}	0,71	0,02	0,50	429	215
						$g_2 = 0,75$					
Π_{12}	0,14	0,02	2,00	385	770	Π_{35}	0,77	0,06	6,00	408	2448
Π_{13}	0,15	0,01	1,00	408	408	Π_{36}	0,78	0,01	0,50	385	193
Π_{14}	0,16	0,01	1,00	429	429	Π_{37}	0,80	0,02	2,00	360	720
Π_{15}	0,17	0,01	1,00	448	448	Π_{38}	0,81	0,01	0,50	333	167
						$g_3 = 0,83$					
Π_{16}	0,19	0,02	2,00	465	930	Π_{39}	1,08	0,27	27,0	304	8208
Π_{17}	0,20	0,01	1,00	480	480	Π_{40}	1,23	0,15	3,75	273	1024
Π_{18}	0,21	0,01	1,00	493	493	Π_{41}	1,27	0,04	1,00	240	240
Π_{19}	0,22	0,01	1,00	504	504	Π_{42}	1,31	0,04	1,00	205	205
Π_{20}	0,25	0,03	3,00	513	1539	Π_{43}	1,44	0,13	3,25	168	546
Π_{21}	0,26	0,01	1,00	520	520	Π_{44}	1,83	0,39	3,00	129	387
Π_{22}	0,27	0,01	1,00	525	525	Π_{45}	2,65	0,82	2,10	88	185
Π_{23}	0,28	0,01	1,00	528	528	Π_{46}	4,45	1,80	2,20	45	99
$c_p = 504, c_d = 4419, c = 760, F = 4$											

Зауважимо, що із 103 туристичних підприємств 57 з них мали однакове значення ринкової долі. Тому при розбитті множини $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ на l таксонів, враховувались лише значення ринкової долі для 46 туристичних підприємств, тобто $n = 46$.

Як видно з табл.1, туристичні підприємства (ТП) були розбиті на чотири таксони за рівнем ринкової долі. Причому, якість розбиття підтверджується критерієм F , значення якого досягло чотирьох. На підставі формули (5) пограничні значення таксонів становлять $g_1 = 0,32$, $g_2 = 0,75$, $g_3 = 0,83$. Відповідно до типології підприємств, що наведена у роботі [1, с. 167], нами була проведена інтерпретація отриманих таксонів, встановлено їх кількісний склад та визначені чіткі граничні значення їх градацій (табл.2).

Таблиця 2

Інтерпретація класів туристичних підприємств м. Харкова

№ п/п	Назва класу	Інтерпретація таксонів	Кількісний склад таксону	Граничні значення градацій, %
1	A	Лідери	8	$[x_i > 0,83)$
2	B	ТП із сильною конкурентною позицією	4	$[0,83;0,75)$
3	C	ТП із слабкою конкурентною позицією	10	$[0,75;0,32)$
4	D	Аутсайтери	81	$[0,32;0]$

Метою четвертого блоку є побудова функцій приналежності об'єктів до таксонів. Як було вже зазначено вище, чітке розбиття об'єктів на класи за певною числовою ознакою на таксони є значним спрощенням предметної області. Тому, при вирішенні практичних завдань необхідна більш реалістична оцінка ступеня приналежності об'єктів до таксонів. Для вирішення цього завдання доцільно застосовувати модель, що базується на використанні теорії нечітких множин, основні положення якої розглянуті у роботі [9]. Теорія нечітких множин дозволяє адекватно відображати реальність, яка описується так званими лінгвістичними змінними. В нашому випадку цією змінною є лінгвістична конструкція «реальні конкуренти туристичних підприємств» з термами «лідери», «ТП із сильною конкурентною позицією», «ТП із слабкою

конкурентною позицією» та «аутсайтери» (табл.2). При цьому кожний терм є таксоном та в свою чергу описується власною нечіткою множиною (НМ). Ступень приналежності того чи іншого об'єкту до таксону (НМ) визначається значеннями функції приналежності ($\mu_{x_i}(x)$). Звідси витікає, що одним із головних завдань є оцінювання значень $\mu_{x_i}(x)$. Оскільки в нашому випадку використовується лінгвістична змінна, значення $\mu_{x_i}(x)$ були встановлені на підставі типових форм [3, с. 52-63], зокрема трапецеїдальних. Аналітичним виразом функція приналежності трапецеїдальної форми з числовими параметрами a, b, c, d описується як:

$$f_T(a, b, c, d) = \begin{cases} a = \max(X_{l-1}) \\ b = 2 \cdot g_k^L - a \\ d = \min(X_l) \\ c = 2 \cdot g_k^R - d \end{cases}, \quad (6)$$

де k - номер інтервалу; g_k^L - границя між таксонами попереднього інтервалу; g_k^R - границя між таксонами наступного інтервалу.

На підставі формули (6) нами були розраховані параметри трапецеїдальної функції приналежності a, b, c, d для чотирьох термів (табл.3).

Таблиця 3

Значення параметрів трапецеїдальної функції

№ п/п	Значення параметрів f_T			
	a	b	c	d
1	0	0	0,28	0,36
2	0,31	0,33	0,73	0,77
3	0,71	0,79	-	1,08
4	0,81	0,85	-	-

Зауважимо, що для третього терму нами була використана трикутна форма ФП, що пов'язано з вузькою формою його нечіткої множини та розтягнутою правою границею. Для останнього терму використовувалась S-подібна функція. Побудова функцій приналежності здійснювалась на підставі припущення щодо однакової приналежності граничних значень до сусідніх

таксонів, тобто $\mu_{X_i}(g) = \mu_{X_{i-1}}(g) = 0,5$. Графічно функції приналежності зображені на рис.2.

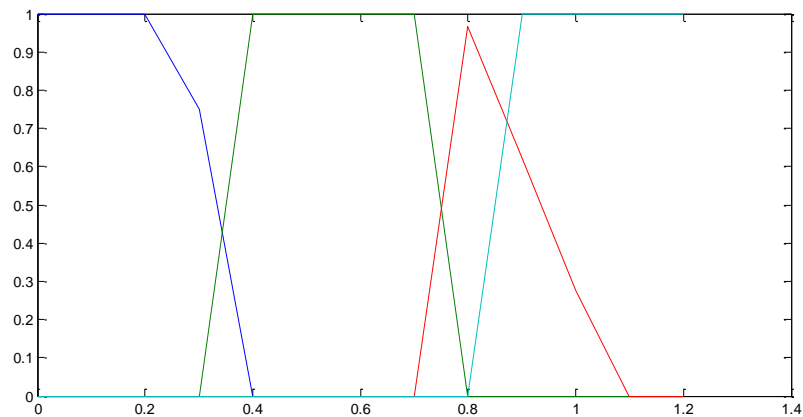


Рис. 2 Функції приналежності термів туристичних підприємств

Таким чином, на підставі результатів, отриманих за побудованою моделлю можна об'єктивно визначити реальних конкурентів туристичних підприємств. Так, кількість реальних конкурентів для першого таксону «Лідери» становить 9, другого «ТП із сильною конкурентною позицією»- 6, третього «ТП із слабкою конкурентною позицією»- 12 та останнього «Аутсайдери» - 82. Саме такий підхід дозволяє отримувати надійні результати та враховувати їх при формуванні науково-обґрунтованої конкурентної маркетингової стратегії, яка б змогла забезпечувати сталу конкурентну позицію підприємства на ринку туристичних послуг.

Література

1. Багиев Г.Л. Маркетинг: учебник [для вузов]/ Багиев Г.Л., Тарасевич В.М., Анн Х.- [3-е изд.]; под общ. ред. Г.Л. Багиева.- СПб.:Питер, 2006.-736 с.
2. Загоруйко Н.Г. Гипотезы компактности и λ - компактности в методах анализа данных // Н.Г. Загоруйко / Сибирский журнал индустриальной математики, 1998. -Том 1- № 1.-С.114-126.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech.- СПб.: БХВ- Петербург, 2005.-736с.
4. Любіцева О.О. Ринок туристичних послуг / Любіцева О.О.- К.:Альтепрес, 2002.- 436 с.
5. Красинский В.И. Нечеткая классификация объектов малой числовой выборки // В.И. Красинский / Автометрия, 2001.- №5.- С.117-125.
6. Статистичний бюллетень «Санаторно-курортне лікування, організований відпочинок та туризм в Україні за 2009/2010 рр.»- Київ: Головне управління статистики України, 2010.- 99 с.
7. Стратегія підприємства: підручник / Ю.Б. Иванов, О.М. Тищенко, Т.М. Четова-Терашвілі, О.В. Ревенко.- Х.: ВД «ІНЖЕК», 2009.- 560 с.
8. Шульгіна Л.М. Маркетинг підприємств туристичного бізнесу: монографія / Шульгіна Л.М.- К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005.- 579 с.
9. Zaden L.A. Fuzzy Sets / L.A. Zaden // Information and Control, 1965.-№8.-P.338-353.