

## ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОСТОРОВО – КЛАСТЕРНИЙ БІЗНЕС

УДК 658.8:519.8

МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

DOI 10.30838/ P.ES.2224.050618.104.116

Волкова В.В., к.е.н.,  
Дружченко А.О.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

Метою дослідження є підвищення ефективності функціонування підприємств, що надають туристичні послуги, за рахунок оптимальної побудови та організації екскурсійних подорожей на засадах прийомів та методів математичного моделювання. З цією метою проаналізовано особливості функціонування туристичних підприємств та з'ясовано, що підвищення результативності функціонування таких підприємств безпосередньо пов'язано з можливостями застосування сучасних математичних моделей та методів. Зокрема визначено, що для туристичних фірм, що спеціалізуються на наданні одноденних екскурсійних подорожей, досить важливими є задачі побудови та оптимальної організації таких туристичних маршрутів. Обґрунтовано доцільність застосування інструменту штучних нейронних мереж Кохонена, класичної задачі комівояжера і методу гілок та меж для розв'язання сформульованих задач. Запропоновано алгоритми розв'язання визначених задач. Відповідні розрахунки здійснено в середовищі Matlab 2015. Наведено апробацію моделей, представлено економічну інтерпретацію отриманих результатів. Результати дослідження мають практичну значимість та можуть бути використані у процесі функціонування туристичних фірм для підвищення ефективності їхньої діяльності.

**Ключові слова:** туристичне підприємство, туристичний потік, процеси побудови та організації екскурсійних подорожей, кластеризація, нейронні мережі, оптимальний маршрут

UDC 658.8:519.8

MODELING THE ACTIVITY OF TOURISM ENTERPRISES

DOI 10.30838/ P.ES.2224.050618.104.116

Volkova V., PhD in Economics  
Druzhchenko A.

*Oles' Honchar Dnipro National University*

The purpose of the research is to increase the efficiency of tourism enterprises by the optimal construction and organization of excursion routes based on the mathematical

modeling principles. The article analyzes peculiarities of activity tourism enterprises and defines that effectiveness increasing depends of using modern mathematical models and methods. The most important for tourism firms specializing in providing one-day excursions are tasks of constructing and optimal organization of tourist routes. The research substantiates the need of applying the instrument of neural networks Kohonen, the classical traveling salesman problem and the method of branches and limits for solving the tasks of constructing and organizing one-day tourist routes. The article presents an algorithm for the tasks solving. The calculations were made using the Matlab 2015. Approbation of research results is provided for real small tourism enterprise. The paper presents an economic interpretation of results. The results of this study can be used by tourism companies providing tourist services such as one-day excursions.

**Keywords:** tourist enterprise, tourist flow, processes of construction and organization of excursions, clustering, neural networks, optimal route

**Актуальність проблеми та її зв'язок з важливими науково-практичними завданнями.** В сучасних умовах туризм є однією з найперспективніших та найбільш динамічних галузей економіки. Туристична діяльність вважається високодохідною та не потребує значних капіталовкладень. Однак на фоні того, що більшість туристичних підприємств України не в змозі протистояти сильній конкуренції, слідувати тенденціям розвитку туризму та адаптуватися до непередбачуваних змін економічного та політичного середовища, у процесі їх діяльності виникає ряд суттєвих проблем, без вирішення яких успішне функціонування стає неможливим. Як наслідок, виникає необхідність у розробці та впровадженні на підприємствах туристичної галузі ефективних інструментів економіко-математичного моделювання.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** Теоретичні та практичні засади процесів функціонування туристичних підприємств розглянуто та досліджено у наукових працях Дяченко Л.А. [3], Саламатіної В.С. [10], Нікольського В.Н., Мельниченко С.В., Цепковської Т.А. [6], Школи І. М. [11], Юр'ївської О.М. [12], Іванової В. В. [4], Носкової В.В. [8], Шембелевої О.А.

За дослідженнями Носкової В.В. [8], більшість математичних методів та моделей розроблена для розв'язання таких задач туристичних фірм, як «аналіз взаємодії систем «людина - природа», «турист - суб'єкт туристичної діяльності», «оптимізація роботи туристичних агенств», прогнозування обсягів туристичних потоків.

Над дослідженням імітаційних моделей працювали Цепковська Т.А. та Кострова В.Н. [6]. Такий підхід є досить перспективним та успішно застосовується у різних сферах туристичного бізнесу, але не передбачає універсального методу імітації. Імітаційне моделювання процесів ціноутворення досліджували Сагалакова Н. [9] та Очеретін Д.В.

Для моделювання та прогнозування дій конкурентів у більшості випадків застосовується теорія ігор. Саламатіна В.С. [10] пропонує застосування найпростішої економіко-математичної моделі теорії ігор, учасниками якої розглядає туристичну фірму та клієнтів. Проте при такому підході не завжди можливо повною мірою визначити основних гравців, що є потенційними конкурентами.

Матющенко Н.С. пропонує нейронні мережі для розв'язання задачі визначення кількості потенційних споживачів туристичних послуг [7].

Назваючи на численну кількість досліджень, недостатньо уваги приділяється моделюванню процесів, що є визначальними для підвищення ефективності діяльності. Так для підприємств, специфіка яких полягає у формуванні туристичних подорожей, розв'язання задач побудови та організації екскурсій є вирішальним фактором успішної діяльності.

**Мета роботи:** підвищення ефективності функціонування підприємств, що надають туристичні послуги, за рахунок оптимальної побудови та організації екскурсійних подорожей на засадах прийомів та методів математичного моделювання.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Розглядається діяльність туристичного підприємства, що надає туристичні послуги та пропонує туристам одноденні подорожі до  $n$  рекреаційних об'єктів.

Розв'язання задачі побудови екскурсійних маршрутів здійснюється у два етапи [2]: попередній (полягає у формуванні підприємством певних видів екскурсій) та основний (здійснюється пошук найкоротших маршрутів для кожної зі сформованих подорожей).

На попередньому етапі туристичне підприємство формує  $z$  видів екскурсій для туристів, кожна характеризується кількістю об'єктів відвідування  $n_r$  ( $r = \overline{1, z}$ ) серед  $n$  доступних ( $n_r \leq n$ ). Множина доступних для відвідування  $n$  об'єктів задається орієнтованим графом. Екскурсії відрізняються складом та кількістю об'єктів відвідування (рис. 1).

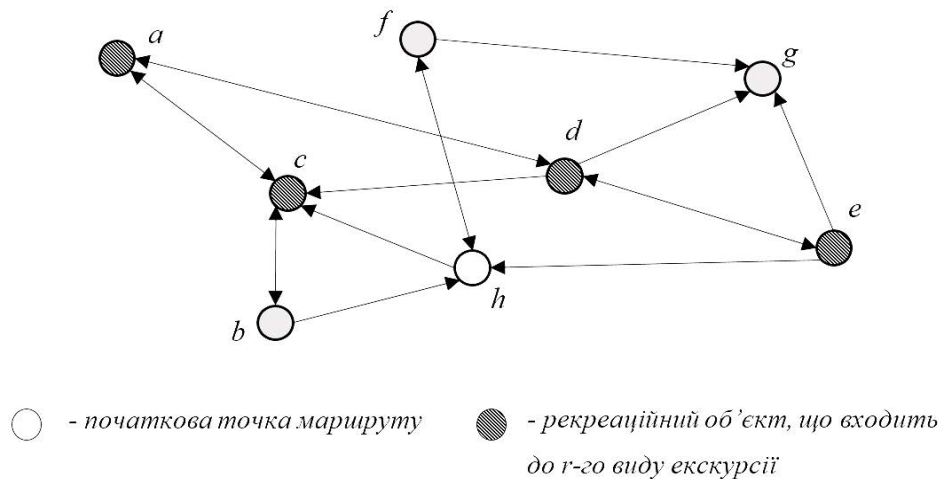
Припускається, що екскурсії є одноденними, а об'єкти відвідування можуть знаходитися не лише в межах міста-точки відправлення туристів,

а й в інших населених пунктах, тому варто враховувати обмеженість екскурсії у часі. Доцільним є формування подорожей методом кластеризації на основі близько розташованих між собою рекреаційних об'єктів, адже їх компактне розташування в межах однієї екскурсії дозволяє раціонально завантажувати транспорт та робочу силу.

Кластеризацію  $n$  об'єктів у  $z$  груп здійсимо на основі штучних нейронних мереж Кохонена. Дано множину об'єктів  $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ , кожен

характеризується вектором  $p_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ) атрибутів (параметрів):

$$p_j = \{p_{j1}, p_{j2}, \dots, p_{jn}\}.$$



**Рис. 1.** Зображення  $r$ -ї екскурсії на графі  
Джерело: розроблено авторами

Необхідно побудувати множину кластерів  $S$  і відображення множини  $I$  на множину  $S$ , тобто  $F: I \rightarrow S$ . Припускаємо, що  $I$  – множина рекреаційних об'єктів,  $S$  – множина екскурсійних маршрутів. Використаємо метод навчання мережі без учителя, який є простим для реалізації та забезпечує гарантоване одержання результатів після проходження даних через шар нейронів. Вихідний вектор – опис одного з об'єктів кластеризації. Кількість нейронів співпадає з заданою кількістю видів екскурсій  $z$ . Після численної подачі навчальних векторів одержимо нейрон, який видає  $1$ , якщо об'єкт відвідування належить кластеру, та  $0$  в іншому випадку.

На основному етапі розв'язується «задача пошуку найкоротшого маршруту між обраними рекреаційними об'єктами» [2] для кожного  $r$ -го ( $r = \overline{1, z}$ ) виду екскурсій. Для кожного маршруту екскурсій квадратною

матрицею  $A_r$  ( $r = \overline{1, z}$ ) задаються відстані  $a_{ij}$  ( $i = \overline{1, n_r}, j = \overline{1, n_r}$ ) між кожною парою атрактивних об'єктів  $i$  та  $j$ .

Необхідно побудувати систему одноденних оптимальних екскурсійних маршрутів  $S_1, \dots, S_z$ , які проходять через задані рекреаційні об'єкти, щоб їх зв'язував найменший шлях. Варто враховувати, що початковою точкою маршруту є місце збору туристів, визначене туристичним підприємством, а сам маршрут повинен бути замкнутим (по завершенню екскурсії туристи повинні повернутися на початкову точку подорожі). Тоді задачу можна звести до задачі комівояжера. Для розв'язання основного етапу задачі застосуємо метод гілок та меж, зокрема, алгоритм Літла [5].

Нехай у результаті розв'язання першої задачі маємо систему одноденних допустимих маршрутів  $S_1, \dots, S_z$ ;  $I_r$  – множина індексів об'єктів  $i$ , що входять до складу маршруту  $S_r$ ;  $c_{ir}$  – вартість обслуговування в пункті  $i$  туристів подорожі  $r$ ;  $x_r$  – кількість туристичних груп за один день по маршруту  $S_r$ ;  $b_r$  – кількість туристів у групі;  $t_{ir}$  – час перебування групи маршруту  $S_r$  на рекреаційному об'єкті  $i$ ;  $d_i$  – пропускна спроможність пункту  $i$  (кількість груп, яку може обслуговувати об'єкт за один день);  $h_r$  – пропускна здатність маршруту  $r$ ;  $r = \overline{1, z}$ .

Необхідно визначити  $x_r$  – інтенсивність руху груп туристів по кожному визначеному маршруту  $r = \overline{1, z}$  з метою максимізації прибутку туристичного підприємства. Відповідна математична модель задачі оптимальної організації екскурсійних маршрутів має вигляд [1]:

$$F = \sum_{r=1}^z \xi(x_r) \cdot b_r \cdot x_r - \sum_{r=1}^z \sum_{i \in I_r} (\varphi(x_r) \cdot a_{ij} + c_{ir} \cdot b_r \cdot x_r) \rightarrow \max \quad (1.1)$$

$$\begin{aligned} \sum_{r \in R_i} x_r t_{ir} &\leq d_i, i = \overline{1, n} \\ x_r &\leq h_r, r = \overline{1, z} \\ x_r &\geq 0, r = \overline{1, z} \end{aligned} \quad (1.2)$$

Цільова функція (1.1) моделі є прибутком туристичного підприємства. Дохід туристичного підприємства – сукупний дохід від обслуговування рекреантів по всім маршрутам:  $\sum_{r=1}^z \xi(x_r) \cdot b_r \cdot x_r$ , де  $\xi(x_r)$  – вартість путівки  $r$ -го виду екскурсії, що залежить від інтенсивності руху груп туристів.

Сукупні витрати підприємства складаються з двох частин [1]:

1) транспортні витрати, що залежать від інтенсивності груп туристів та

довжини маршруту:  $\sum_{r=1}^z \sum_{i \in I_r} \varphi(x_r) \cdot a_{ij}$ , де  $\varphi(x_r)$  – транспортні витрати у

розрахунку на 1 км;  $a_{ij}$  - довжина шляху від об'єкта  $i$  до об'єкта  $j$ .

2) витрати на обслуговування туристів:  $\sum_{r=1}^z \sum_{i \in I_r} c_{ir} \cdot b_r \cdot x_r$ .

Перше обмеження з (1.2) містить умову того, що у пункті  $i$  туристами одночасно може бути зайнято не більше наявних  $d_i$  місць, де  $d_i$  – добуток кількості екскурсіводів, що працюють погодинно, та кількості годин роботи рекреаційного об'єкту. Друге обмеження – на кількість груп туристів за день по кожному маршруту  $r$ , де  $h_r$  – пропускна спроможність маршруту.

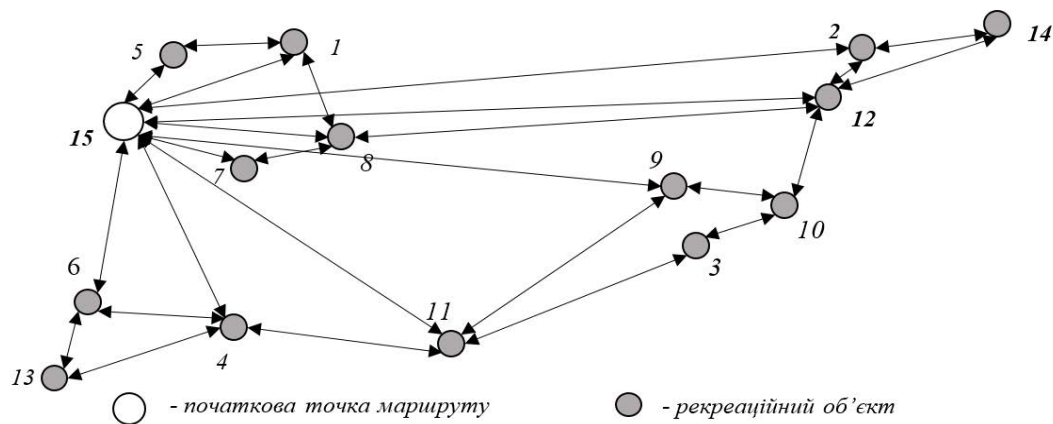
Апробацію результатів дослідження проведено на основі даних роботи туристичного підприємства, що функціонує у м. Львів та надає туристичні послуги (одноденні автобусні екскурсійні подорожі). Місцем збору туристів для кожної екскурсії є площа Ринок у м. Львів. У якості вихідних даних обрано множину найчастіше відвідуваних туристами об'єктів з їх відповідними географічними координатами (табл. 1).

Таблиця 1. – Перелік найбільш популярних туристичних об'єктів

№	Рекреаційний об'єкт	Довгота	Широта
		$p_{1i}=X$	$p_{2i}=Y$
1	Домініканський собор	24,03486	49,84272
2	Дубенський замок	25,74807	50,41938
3	Золочівський замок	24,90247	49,80672
4	Карпатський трамвай	23,91528	48,93007
5	Львівська ратуша	24,03170	49,84194
6	Меденицький зоопарк "Лімпопо"	23,75842	49,43309
7	Музей "Личаківський цвинтар"	24,05612	49,83247
8	Музей народної архітектури і побуту "Шевченківський гай"	24,06238	49,84637
9	Олеський замок	24,90161	49,96831
10	Підгорецький замок	24,98453	49,94281
11	Свірзький замок	24,43431	49,65229
12	Тараканівський форт	25,71592	50,36317
13	Трускавець (джерело Юзя)	23,49681	49,27266
14	Тунель кохання	26,04390	50,75051
15	Площа Ринок	24,03160	49,84134

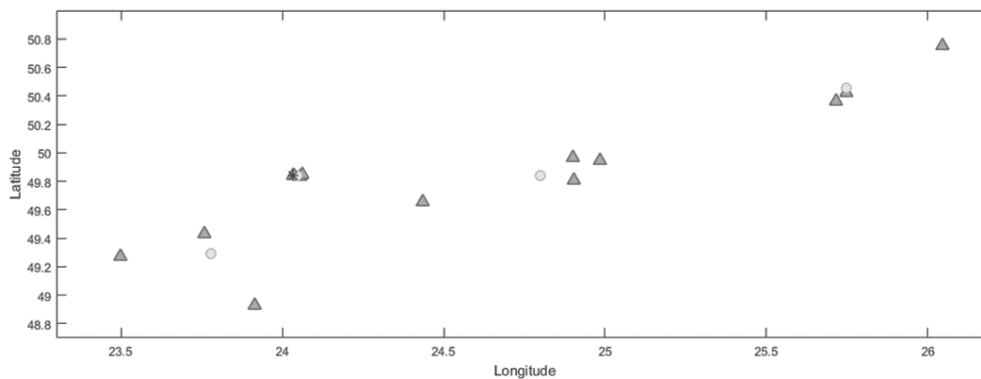
Джерело: розроблено авторами

Відобразимо дані з табл. 1 на орієнтованому графі (рис. 2).



**Рис. 2.** Граф рекреаційних об'єктів та сполучень між ними  
Джерело: розроблено авторами

Підприємство формує 4 види подорожей. Із застосуванням методу кластеризації штучною нейронною мережею Кохонена, реалізованою в середовищі Matlab 2015, одержали набір із чотирьох туристичних маршрутів (рис. 3).



▲ - рекреаційні об'єкти; ● - центри кластерів; \* - точка початку екскурсійних маршрутів.

**Рис. 3.** Результати кластеризації рекреаційних об'єктів  
Джерело: розроблено авторами

Результат опитування нейронної мережі у вигляді відповідності об'єктів відвідування певним екскурсіям представлено в табл. 2. Розв'язання задачі комівояжера здійснено за допомогою вбудованого інструментарію Graph Theory Toolbox в середовищі Matlab (функція grTravSale).

Таблиця 2. – Результати формування екскурсій на основі рекреаційних об'єктів

Екскурсія	Об'єкти відвідування													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Джерело: розроблено авторами

Маршрут подорожі  $S_1$  (довжина  $L_1$  складає 293 км): 15 (Площа Ринок) – 6 (Меденицький зоопарк «Лімпопо») – 4 (Карпатський трамвай) – 13 (Трускавець (джерело Юзя)) – 15 (Площа Ринок), де відповідні номери рекреаційних об'єктів наведено в табл.1.1. Маршрут подорожі  $S_2$  ( $L_2=364$  км): 15 – 2 – 14 – 12 – 15. Маршрут  $S_3$  ( $L_3=8$  км): 15 – 5 – 1 – 8 – 7 – 15. Маршрут  $S_4$  ( $L_4=208$  км): 15 – 9 – 10 – 3 – 11 – 15.

Залежність між ціною путівки і кількістю туристів представимо за допомогою наступного рівняння регресії:

$$\xi(x_r) = P_r = p_r + a_r \cdot \ln(X_r^2), \quad (1.3)$$

де  $p_r$  – мінімально можливе значення ціни  $r$ -ї екскурсії ( $r = \overline{1, z}$ ) (встановлюється за найменшої кількості туристів).

$X_r$  – кількість туристів (добуток  $b_r$  чисельності туристів в одній групі на кількість груп  $x$ :  $X = b_r \cdot x$ );  $b_r = \text{const} = 20$ ,  $r = \overline{1, z}$ .

На основі усереднених даних за попередні періоди діяльності підприємства провели регресійний аналіз для залежної змінної  $P_r$  та незалежної  $\ln(X_r^2)$ . Коефіцієнт кореляції склав 0,975. Отже, функція ціни путівки описується рівнянням:

$$\xi(x) = P = 45,191 + 25,632 \cdot \ln(X^2), \quad (1.4)$$

Тоді дохід туристичного підприємства набуває вигляду:

$$\sum_{r=1}^z \xi(x_r) \cdot b_r \cdot x_r = \sum_{r=1}^z (p_r + a_r \cdot \ln((x_r \cdot b_r)^2)) \cdot b_r \cdot x_r. \quad (1.5)$$

Функцію транспортних витрат на 1 км представимо наступним чином:

$$\varphi(x_r) = v + \frac{\ln(X_r)}{s}, \quad (1.6)$$



де  $v$  – фіксовані витрати на 1 км;  $\frac{\ln(X_r)}{s}$  – змінні витрати на 1 км;  $s$  – коефіцієнт пропускної здатності транспорту.

Суму загальних транспортних витрат можна визначити як:

$$\sum_{r=1}^z \sum_{i \in I_r} \varphi(x_r) \cdot a_{ij} = \sum_{r=1}^z \sum_{i \in I_r} \left( v + \frac{\ln(x_r \cdot b_r)}{s} \right) \cdot a_{ij} \cdot \frac{x_r}{2}, \quad (1.7)$$

де  $\frac{x_r}{2}$  – кількість транспорту за маршрутом  $r$  ( $r = \overline{1, z}$ ): кількість осіб у туристичній групі  $b_r = 20$  є фіксованою величиною, а місткість одного автобуса складає 40 осіб, тобто 2 туристичні групи.

Система обмежень сформована на основі вихідних даних, наведених у таблицях 3-4.

У відповідності до отриманого розв'язку, максимально можливий прибуток туристичного підприємства становить 46305,87 грн/день за умов, що кількість груп туристів відповідатиме наведеному на рис. 4 розподілу.

На сьогодні досить поширеними є тематичні подорожі. Їх формування здійснюється на основі різних класифікаційних ознак рекреаційних об'єктів.

Таблиця 3. – Характеристика екскурсій з точки зору їх вартості

№ екск.	№ об'єкта	Об'єкт подорожі	Віртість відвідування, грн	$\sum_{i \in I_r} c_{ir}$
1	1	Меденицький зоопарк «Лімпопо»	50,00	120,00
	2	Карпатський трамвай	70,00	
	3	Трускавець (джерело Юзя)	0,00	
2	1	Дубенський замок	20,00	35,00
	2	Тунель кохання	0,00	
	3	Тараканівський форт	15,00	
3	1	Львівська ратуша	20,00	70,00
	2	Домініканський собор	0,00	
	3	Музей «Шевченківський гай»	30,00	
	4	Музей «Личаківський цвинтар»	20,00	
4	1	Одеський замок	30,00	80,00
	2	Підгорецький замок	10,00	
	3	Золочівський замок	30,00	
	4	Свірзький замок	10,00	

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 4. – Характеристика екскурсій з точки зору їх пропускної здатності

№ екск.	№ об'єк-та	Об'єкт відвідування	Час огляду об'єкту, год	К-ть годин робот и на день	К-ть екскурсоводів	Пропускна здатність об'єкта
1	1	Меденицький зоопарк «Лімпопо»	1,5	9	5	45
	2	Карпатський трамвай	3,5	8	4	32
	3	Трускавець (джерело Юзя)	1	13	2	26
2	1	Дубенський замок	1	10	2	20
	2	Тунель кохання	2	24	1	24
	3	Тараканівський форт	1,5	24	1	24
3	1	Львівська ратуша	1	9	5	45
	2	Домініканський собор	0,75	24	1	24
	3	Музей «Шевченківський гай»	2	10	6	60
	4	Музей «Личаківський цвинтар»	2	9	3	27
4	1	Олеський замок	1,5	7	3	21
	2	Підгорецький замок	1,25	5	1	5
	3	Золочівський замок	1	4	1	4
	4	Свірзький замок	1,5	6	1	6

Джерело: розроблено авторами

Проаналізуємо, як зміняться результати розв'язку, якщо при кластеризації об'єктів відвідування додатково використати такі їх властивості, як:

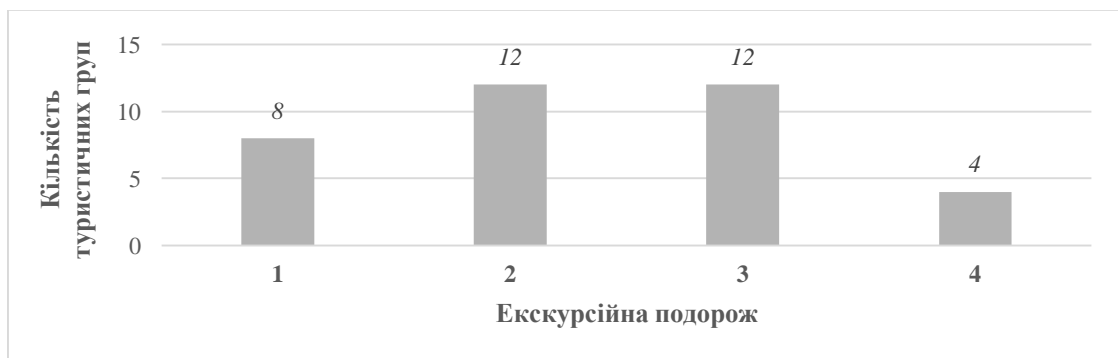


Рис.4. Оптимальний розподіл груп туристів за екскурсійними подорожами

Джерело: розроблено авторами

– походження та призначення (1 – природний, 2 – культурний, 3 – історичний, 4 – розважальний, 5 – лікувально-оздоровчий);

– цільова аудиторія, для якої об'єкт складає найбільшу зацікавленість (за віком) (1 – молодь, 2 – дорослі з дітьми, 3 – люди зрілого віку).

Властивості об'єктів відвідування представлено у таблиці 5.

Таблиця 5. Характеристика туристичних об'єктів за властивостями походження, призначення та цільовою аудиторією

i	Рекреаційний об'єкт	Геогр. довгота	Геогр. широта	Походження/ призначення	Цільова аудиторія	
		$p_{1i}$	$p_{2i}$	$p_{3i}$	$p_{4i}$	$p_{5i}$
1	Домініканський собор	24,03486	49,84272	2	1	3
2	Дубенський замок	25,74807	50,41938	3	1	3
3	Золочівський замок	24,90247	49,80672	3	1	3
4	Карпатський трамвай	23,91528	48,93007	4	1	2
5	Львівська ратуша	24,03170	49,84194	2	1	2
6	Меденицький зоопарк "Лімпопо"	23,75842	49,43309	4	1	2
7	Музей "Личаківський цвинтар"	24,05612	49,83247	3	1	3
8	Музей "Шевченківський гай"	24,06238	49,84637	2	2	3
9	Одеський замок	24,90161	49,96831	3	1	3
10	Підгорецький замок	24,98453	49,94281	3	1	3
11	Свірзький замок	24,43431	49,65229	3	1	3
12	Тараканівський форт	25,71592	50,36317	3	1	2
13	Трускавець (джерело Юзя)	23,49681	49,27266	5	2	3
14	Тунель кохання	26,04390	50,75051	1	1	3

Джерело: розроблено авторами

Порівнюємо результати з тими, що були отримані при розв'язанні задачі побудови екскурсійних подорожей на основі їх географічного розташування (табл. 6).

Таблиця 6. – Результати кластеризації рекреаційних об'єктів

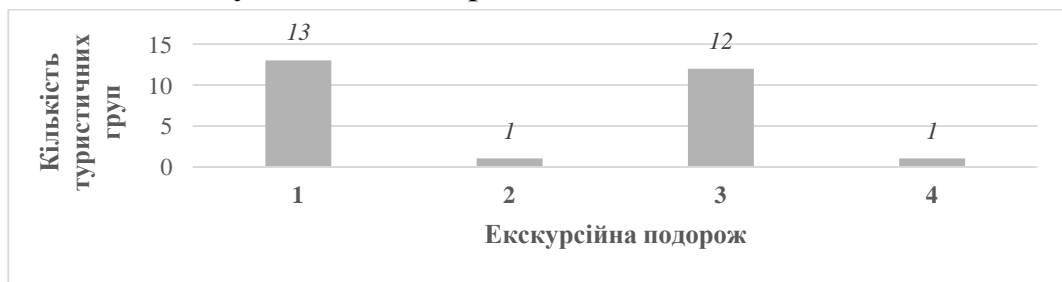
Кластеризація на основі географічного розташування					Кластеризація на основі використання додаткових властивостей рекреаційних об'єктів				
Подорож	Об'єкти відвідування, що увійшли до подорожі				Подорож	Об'єкти відвідування, що увійшли до подорожі			
1	4	6	13		1	1	5	8	
2	2	12	14		2	2	12	14	
3	1	5	7	8	3	3	9	10	11
4	3	9	10	11	4	4	6	7	13

Джерело: розроблено авторами

Маршрут  $S_1$  ( $L_1=6$  км): 15 (Площа Ринок) – 5 (Львівська ратуша) – 1 (Домініканський собор) – 8 (Музей народної архітектури і побуту «Шевченківський гай») – 15 (Площа Ринок). Маршрут  $S_2$  ( $L_2=364$  км): 15 – 2 – 14 – 12 – 15. Маршрут  $S_3$  ( $L_3=208$  км): 15 – 9 – 10 – 3 – 11 – 15. Маршрут  $S_4$  ( $L_4=299$  км): 15 – 7 – 6 – 13 – 4 – 15.

В результаті формування туристичних маршрутів з урахуванням властивостей рекреаційних об'єктів визначили максимально можливий прибуток підприємства у розмірі 29446,31 грн/день, що суттєво відрізняється від величини максимально можливого прибутку при формуванні екскурсій на основі компактно розташованих об'єктів (менше на 16859,56 грн або на 36,41%).

При цьому розподіл туристичних потоків за маршрутами здійснюється наступним чином (рис. 5).



*Рис.5. Оптимальний розподіл груп туристів за подорожами  
Джерело: розроблено авторами*

На основі аналізу одержаних результатів можна стверджувати, що підприємствам, які надають туристичні послуги у формі одноденних екскурсій, рекомендовано формувати рекреаційні маршрути за географічним розташуванням об'єктів відвідування. Такий підхід до побудови подорожей дозволяє суттєво економити витрати підприємства та забезпечує високі показники прибутку. Якщо ж підприємство планує формувати тематичні подорожі, то в такому випадку керівництву необхідно переглянути цінову політику на пропоновані туристичні послуги, щоб мати змогу компенсувати втрачені вигоди.

**Висновки.** Результати проведеного дослідження дозволяють підвищити ефективність діяльності туристичних фірм. Основні переваги наведеного підходу полягають у застосуванні дієвого інструменту штучних нейронних мереж Кохонена, класичної задачі комівояжера і методу гілок та меж для розв'язання задач побудови та організації одноденних туристичних подорожей підприємством.

Практична значимість наведених у дослідженні моделей підтверджується їх застосуванням до реально функціонуючого малого туристичного підприємства. Результати розрахунків, що базуються на основі даних про роботу підприємства, становлять основу для формування множини допустимих рекреаційних маршрутів, за якими здійснюються одноденні подорожі, визначення оптимального розподілу туристичних потоків за

цими подорожами та отримання максимально можливого прибутку. Якісно проведений аналіз результатів надає змогу управлінському апарату приймати обґрунтовані, раціональні рішення та здійснювати ефективне управління діяльністю фірми.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Волкова В.В., Крапівная О. А. Моделювання оптимальної організації рекреаційних маршрутів для туристичної компанії. Вісник Дніпропетровського університету: Економіка. 2009. №3. С.129-133.
2. Волкова В.В., Крапівная О. А. Моделювання оптимальної побудови рекреаційних маршрутів для туристичної компанії. Вісник Дніпропетровського університету: Економіка. 2010. №5. С.112-118.
3. Дяченко Л.А. До питання про проблеми у функціонуванні та розвитку підприємства туристичної сфери. Збірник наукових праць ДНУЗТ «Проблеми економіки транспорту». 2014. №8. С.56-62.
4. Іванова В. В. Моделювання як засіб отримання інформації для прийняття планових рішень на туристичних підприємствах. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2014. №3(3). С.21-24.
5. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. СПб.: ИД «Питер», 2011. 152 с.
6. Цепковська Т.А., Кострова В.Н. Моделювання роботи туристичної фірми при пошуку її ефективної організаційної структури. Моделювання, оптимізація та інформаційні технології. 2015. №3(10).
7. Матющенко Н.С., Копирін А.С. Застосування штучних нейронних мереж для моделювання попиту на дозвільні та розважальні послуги. Вісник СГУ. 2012. №3(21). С.51-62.
8. Носкова В.В. Використання економіко-математичних моделей в управлінні підприємствами туристичної галузі. Комунальне господарство міст. 2013. №109. С.436-441.
9. Сагалакова Н. Імітаційне моделювання процесу ціноутворення на туристичному підприємстві. Схід. 2015. № 8. С.63-66.
10. Саламатіна В.С. Моделювання процесів у туристичній сфері. Journal of economic regulation. Т.6. №2. 2015. С.99-106.
11. Школа І. М. Розвиток туристичного бізнесу регіону: монографія. Ч.: 2007. 292 с.
12. Юр'ївська О.М. Прогнозування туристичних потоків в готельних підприємствах. Культура народів Причорномор'я. 2009. №163. С.30-33.