

УДК 004.825, 004.942

## **ВИЗНАЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОГО АЛГОРИТМУ**

*Виклюк Я.І.<sup>1</sup>, Артеменко О.І.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет «Львівська політехніка»*

*<sup>2</sup>Буковинський університет, м. Чернівці*

Інформаційні технології інтенсивно розвиваються і напрямків їх використання стає більше з кожним роком. Одним з цікавих напрямків таких досліджень є прогнозування розвитку різноманітних туристично-рекреаційних систем (ТРС), зокрема, з використанням інтелектуальних методів обробки даних та моделювання.

Мета дослідження: визначити сезонну рекреаційну привабливість районів Чернівецької області використовуючи нечіткий алгоритм розрахунку показника рекреаційної привабливості території.

Актуальність дослідження: вивчення можливостей використання інтелектуальних методів для розрахунку рекреаційної привабливості адміністративних районів області протягом року та прогнозуванні інвестиційних потоків, що будуть спрямовані в ці райони.

Практична цінність дослідження полягає в наданні рекомендацій інвесторам та органам місцевої влади щодо перспективності окремих районів області для розвитку туризму. Отримані результати можуть слугувати науковою базою для стратегії економічного розвитку регіону.

Рекреаційна привабливість показує наскільки цікавою є дана територія для туристів та відпочиваючих. Що, в свою чергу, свідчить про її перспективність для організації та розвитку певного туристичного бізнесу. Тобто, чим більше значення цього показника, тим більше шансів у інвестора заробити тут на рекреаційних

ресурсах.

В задачах моделювання різноманітних соціально-економічних та бізнес процесів добре себе зарекомендувала нечітка логіка. Нечітке моделювання ефективно працює з якісними характеристиками, в умовах неповних та неточних даних [1, 2].

В ряді досліджень, присвячених туристичній галузі, використовувалось нечітке моделювання [3, 4, 5]. Визначення оптимального розташування інтернаціональних готелів виконувалось на базі нечіткої логіки в роботі [6]. Крім того, прогнозування в умовах невизначеності (наприклад, попит на туристичні послуги) може реалізовуватись з допомогою нечітких моделей [7].

В роботі [8] визначалась рекреаційна привабливість невеликих зон, площею до 39 км<sup>2</sup>. Це давало можливість локалізувати значення та оцінки вхідних параметрів. Крім того, компактність зон, що оцінювались, дозволяла якомога точніше вказати місця, перспективні для організації і ведення туристично-рекреаційної діяльності. Проте території такого розміру є занадто малими, щоб суттєво впливати на статистичні показники та фігурувати в державних та регіональних бюджетних планах, програмах економічного розвитку регіонів та ін.. Замалими вони є і для інвестицій з боку великого бізнесу. Отже, є потреба оцінити рекреаційну привабливість не тільки конкретних зон, але й великих територіальних одиниць, таких як райони області.

Рекреаційна привабливість території  $P(t)$  визначається видами відпочинку та рекреації, які можна організувати та здійснювати на даній території. Відпочинок та рекреація, в свою чергу, залежать від кліматичних, географічних, історико-культурних умов та діяльності людини.

Агрегований показник туристичної привабливості території складається з кількох окремих показників привабливості, що базуються на певних видах відпочинку. Для територій Чернівецької області актуальні види відпочинку та рекреації можна об'єднати в чотири групи:

Таблиця 1

Лінгвістичні змінні, використані для обчислення показника  
рекреаційної привабливості території

Груповий показник привабливості	Лінгвістична змінна	Опис лінгвістичної змінної	
$P_{11}$	$x_1$	плавання	
	$x_2$	сплав на рафтах, байдарках та ін	
	$x_3$	риболовля	
	$x_4$	катання на човнах, катамаранах тощо	
$P_1$	$P_{11}$	кількість видів відпочинку, доступних для даної водойми	
	$x_5$	тип водойми	
	$x_6$	якість під'їзних шляхів	
	$x_7$	підготовленість території для відпочинку	
	$P_2$	$x_8$	висота схилу
		$x_9$	довжина схилу
		$x_{10}$	експозиція схилу
$x_{11}$		крутизна схилу	
$P_3$	$x_{12}$	якість під'їзних шляхів	
	$x_{13}$	проведення пікніків	
	$x_{14}$	збір ягід, грибів та іншого	
	$x_{15}$	інші розваги на природі (катання на конях, велосипедах тощо)	
$P_4$	$x_{16}$	географічні координати історико-культурних пам'яток та цікавих для туристів місць Чернівецької області	
	$x_{17}$	рейтингові оцінки значимості цікавих місць	

$p_1$  – відпочинок в літній період на воді;

$p_2$  – зимовий відпочинок;

$p_3$  – відпочинок на природі весною-восени;

$p_4$  – екскурсії та огляд історико-культурних пам'яток.

Загалом, комплексний сезонний показник привабливості території залежить від 17 вхідних параметрів, які представлено у вигляді нечітких лінгвістичних змінних (табл.1).

Чернівецьку область розбито на зони (квадрати) матрицею  $18 \times 33$ . Загалом територія області поділена на 594 квадрати з розміром сторін 6,25 км. Тобто, площа однієї зони складає 39,0625 км<sup>2</sup>. Для кожної зони визначаються показники вхідних параметрів  $x_1, \dots, x_{17}$ . Джерелами інформації для створення матриць вхідних параметрів були GIS-технології, географічні карти, експертні оцінки надані відділом з питань туризму Чернівецької обласної державної адміністрації. Матриці вхідних параметрів подаються до систем нечіткого виводу, які визначають групові показники рекреаційної атрактивності  $p_1, \dots, p_4$ . Далі, визначається комплексний сезонний показник рекреаційної привабливості території. За результатами розрахунків будуються карти сезонної рекреаційної привабливості території Чернівецької області (для кожного місяця року). Екстремуми на картах показують території з високою привабливістю (Рис. 1).

Оцінка рекреаційної привабливості адміністративних районів Чернівецької області виконувалась на основі показників атрактивності виділених квадратів. Якщо квадрат містить територію кількох областей, то значення показника рекреаційної привабливості для цього квадрату приймає участь в розрахунках показників всіх районів, які зачіпає квадрат.

У табл. 2 наведено показники долей окремих районів в загальній рекреаційній привабливості області.

На рис. 2 наведено графіки за даними з табл. 2 для деяких районів області. З рисунку видно, що одним з провідних районів є Путильський. Його перспективи для розвитку туризму є одними з найкращих по області, поряд з Вижницьким. Найбільшу частку

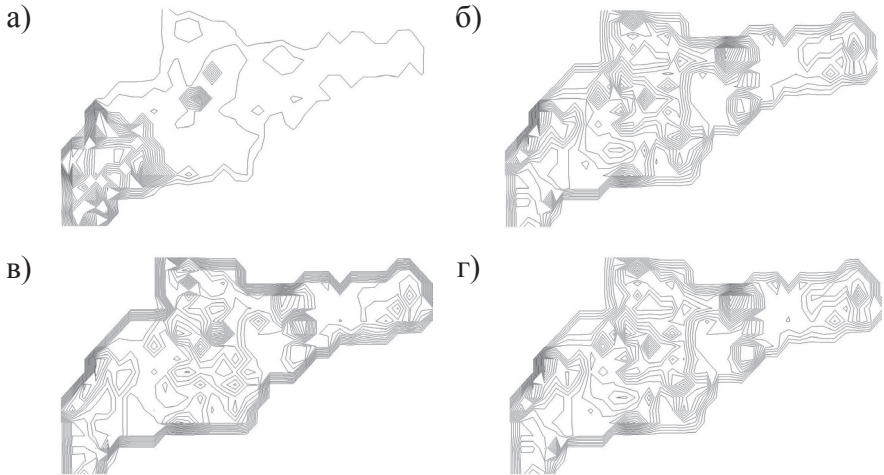


Рисунок 1 – Карта рекреаційної привабливості Чернівецької області: а) у січні; б) у квітні; в) у лютому; г) у жовтні.

(1/3) в рекреаційній привабливості області Путильський район має в зимові місяці. Рекреаційна привабливість Хотинського району зростає влітку, тоді він відіграє суттєву роль в рекреаційному комплексі регіону. Взимку ж значення Хотинського району спадає майже до 0. Герцаївський район має низьку рекреаційну привабливість і відповідно, не має суттєвої частки в туристичній галузі регіону.

В роботі описується нечітка алгоритмічна модель обчислення сезонного показника рекреаційної привабливості 11 адміністративних районів Чернівецької області. Отримані результати дозволяють визначити найбільш перспективні для розвитку туристичного бізнесу райони, а також показують, коли протягом року можна очікувати найбільші фінансові надходження від туристичних підприємств.

Розглянуто методику розрахунку агрегованого показника рекреаційної привабливості території з допомогою нечіткого алгоритму. Побудовано сезонні карти туристичної привабливості

Таблиця 2

Питома вага районів в рекреаційній привабливості  
Чернівецької області

	Вижницький	Герцаївський	Глибоцький	Заставнівський	Кельменецький	Кіцманський	Новоселицький	Путильський	Сокирянський	Сторожинецький	Хотинський
Січень	0,19	0,02	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,32	0,02	0,19	0,04
Лютий	0,19	0,02	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,32	0,02	0,18	0,04
Березень	0,14	0,04	0,08	0,08	0,04	0,08	0,07	0,19	0,05	0,15	0,08
Квітень	0,13	0,05	0,08	0,09	0,06	0,09	0,08	0,13	0,07	0,13	0,09
Травень	0,13	0,05	0,08	0,09	0,06	0,09	0,09	0,12	0,07	0,13	0,09
Червень	0,12	0,05	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,1	0,08	0,12	0,09
Липень	0,12	0,05	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,1	0,08	0,12	0,09
Серпень	0,12	0,05	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11	0,08	0,12	0,09
Вересень	0,13	0,05	0,08	0,09	0,07	0,09	0,09	0,12	0,07	0,13	0,09
Жовтень	0,13	0,05	0,08	0,09	0,06	0,09	0,08	0,12	0,07	0,13	0,09
Листопад	0,16	0,04	0,07	0,08	0,03	0,08	0,06	0,2	0,04	0,15	0,08
Грудень	0,19	0,02	0,05	0,05	0,03	0,05	0,04	0,32	0,02	0,19	0,04

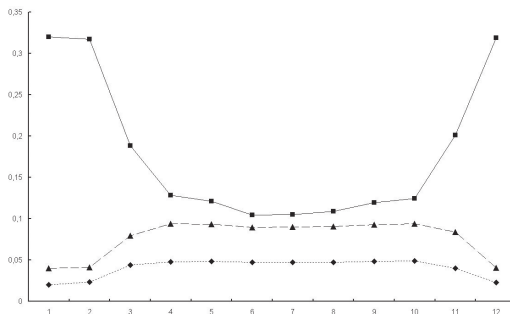


Рисунок 2 – Питома вага рекреаційної привабливості окремих районів в загальному показнику по області.

(◆ - Герцаївський; ▲ – Хотинський; ■ - Путільський)

території Чернівецької області.

Запропонований алгоритм може використовуватись для визначення рекреаційної привабливості довільних територій: районів, областей, економічних зон тощо.

### Література

- [1] Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH // СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
- [2] Дьяконов В.П., Круглов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 Simulink 5/6 Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики // Серис «Библиотека профессионала». – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006.–456с.
- [3] Chao-Hung Wang, Li-Chang Hsu. Constructing and applying an improved fuzzy time series model: Taking the tourism industry for example // Expert Systems with Applications, 2007.
- [4] Wen-Bao Lin An empirical of service quality model from the viewpoint of management // Expert Systems with Applications, 2007. - #32, p.364–375.
- [5] Wen-Bao Lin The exploration of customer satisfaction model from a comprehensive perspective // Expert Systems with Applications, 2007. - #33, p.110–121
- [6] Tsung-Yu Chou, Mei-Chyi Chen, Chia-Lun Hsu. A fuzzy multi-criteria decision model for international tourist hotels location selection // International Journal of Hospitality Management 2007.
- [7] Chao-Hung Wang. Predicting tourism demand using fuzzy time series and hybrid grey theory // Tourism Management, 2004. - #25, p. 367–374.
- [8] Виклюк Я.І., Артеменко О.І. Методи побудови густини потенціального поля рекреаційної привабливості території // Штучний інтелект, 2009, №2, с. 151-160.