

Я.І. ВижлюкНаціональний університет "Львівська політехніка",
кафедра інформаційних систем та мереж,**О.І. Артеменко**Буковинський університет,
кафедра комп'ютерних систем і технологій

ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЇ

© Вижлюк Я.І., Артеменко О.І., 2008

Запропоновано метод розрахунку агрегованого потенціалу туристичної привабливості території на базі нечіткої логіки з врахуванням фактору сезонності. Визначено потенціали туристичної привабливості основних туристично-рекреаційних систем Чернівецької області.

In this paper the method of calculation of the territory tourist attractiveness aggregated potential is offered on the base of fuzzy logic taking into account the factor of seasonality. The potentials of tourist attractiveness of the basic tourist recreation systems of the Chernivtsi area are found.

Туристична галузь надає широкі можливості підприємцям для отримання прибутків. Малий і середній туристичний бізнес швидко розвивається в усіх регіонах країни і в Чернівецькій області зокрема. Побудовані та організовані без відповідного наукового обґрунтування туристичні комплекси, фірми, турбази, готелі тощо не отримують достатньої кількості замовлень, а отже, виявляються нерентабельними[1].

Туристична галузь будь-якого регіону розвивалася б значно ефективніше, якби можна було визначати потенційно привабливі для туристів та відпочиваючих території, визначати рівень їх привабливості та спеціалізацію на відповідних видах відпочинку.

Метою дослідження є розроблення нечіткого алгоритму розрахунку потенційної туристичної привабливості території [2].

Актуальність дослідження полягає у визначенні рівня привабливості території для туристів та відпочиваючих протягом року з метою формування стратегії діяльності підприємств туристичної та рекреаційної галузей.

Практична цінність статті полягає в наданні конкретних рекомендацій інвесторам щодо доцільності побудови та визначенні стратегії туристично-рекреаційних систем.

Постановка задачі

Однією з проблем, що виникають при організації туристично-рекреаційного комплексу, є сезонність його діяльності. Наприклад, гірськолижні комплекси отримують багато замовлень в зимовий період, але не заповнені в інші пори року. Це пов'язано з відповідними кліматичними умовами. Тому досить часто є не вигідною організація такого бізнесу навіть тоді, коли територія має досить сприятливі для цього умови. Сприятливі кліматичні, природні, матеріальні та інші умови дають можливість організації одного або кількох видів відпочинку та рекреації на певній території як в межах одного сезону, так і протягом року. Зокрема, в зимовий період турбаза може працювати в режимі гірськолижного курорту, а, наприклад, влітку організувати розваги на воді, якщо поряд є відповідна водойма. Багатопрофільність підприємства в туристичній галузі не тільки збільшує його прибутки, але й робить його менш залежним від несприятливих факторів тимчасового характеру,

таких як невідповідні погодні умови протягом тривалого періоду. Адже, якщо внаслідок цього недоотримані доходи в один з сезонів, є можливість компенсувати це активною діяльністю протягом інших сезонів. Чим більше джерел доходу у підприємства, тим воно стійкіше до впливу несприятливих факторів та форс-мажорних обставин [3].

Отже, при проведенні відповідних аналітичних розрахунків варто зважати на вплив такого фактора, як сезонність.

Метою дослідження є визначення комплексного сезонного агрегованого показника привабливості території для туристів та відпочивальників з врахуванням різноманітності їх вподобань щодо відпочинку. Крім того, варто врахувати величину цільової аудиторії, тобто кількість людей, зацікавлених у певному виді відпочинку. Розробляючи алгоритм визначення комплексного сезонного потенціалу туристичної привабливості території, найперше потрібно обрати такий метод моделювання, який дасть змогу не тільки врахувати всі вищезгадані фактори, але й відобразити їх вплив якомога адекватніше.

При побудові складних математичних та формальних моделей виникає проблема рівня їх адекватності реальним умовам, особливо, якщо на прийняття рішення впливають якісні фактори. Такі фактори важко, а іноді й неможливо описати за допомогою класичного математичного інструментарію. Крім того, класичні методи побудови моделей не дають задовільних результатів, якщо вхідні дані для опису та постановки задачі є апріорі неточними або неповними [4]. Тому для розв'язання нашої задачі неможливо створити повну та точну модель класичними методами. Щоб отримати адекватні результати, необхідно підібрати такий математичний апарат, що дають змогу оперувати неповними та якісними характеристиками.

Навіть у тих випадках, коли доступною є лише частина потрібної інформації або відомості є досить розмитими, інтелект людини допомагає їй приймати правильні рішення.

Науковцями розроблено та постійно вдосконалюється математичний апарат, який певною мірою повторює можливості людського інтелекту – теорію нечітких множин та нечітку логіку. Створене на їх базі нечітке моделювання є одним з провідних напрямків у прикладних та наукових дослідженнях. Нечітке моделювання є ефективним, коли в описі технічних систем чи бізнес-процесів присутня невизначеність, яка ускладнює або навіть унеможливує застосування точних кількісних методів та підходів [5].

Нечітка логіка та нечітке моделювання зараз доволі успішно застосовуються, зокрема, для розв'язання економічних задач. Процеси в деяких з цих задач раніше практично неможливо було описати або змодельовати, а створені моделі не давали повної картини ситуації, оскільки не враховували якісних факторів.

Нечіткі моделі виявились простішими та ефективнішими за класичні, зокрема, при оцінюванні глобального економічного рівня держави [6]. А такий показник, як якість функціонування підприємства, взагалі не обчислювався математично без застосування нечіткої логіки, оскільки повинен враховувати багато факторів, що вимірюються різними величинами, а крім того, серед них багато якісних характеристик [7].

Останні дослідження, зокрема китайських науковців показали зручність та ефективність використання нечіткого моделювання для розв'язання подібних задач [8].

Математична модель

Рекреаційна привабливість території визначається видами відпочинку та рекреації, які можна організувати та здійснювати на даній території. Відпочинок та рекреація, своєю чергою, залежать від кліматичних, географічних, історико-культурних умов та діяльності людини. Оскільки рекреаційну привабливість розраховуємо для територій Чернівецької області, то для визначення цього показника до моделі вводимо параметри, що ґрунтуються на тих видах відпочинку та рекреації, які під впливом вищезгаданих умов є актуальними для цих туристично-рекреаційних об'єктів (ТРО).

Отже, агрегований показник привабливості території для туристів та відпочивальників складається з кількох окремих показників привабливості, що ґрунтуються на певних видах

відпочинку. Для територій Чернівецької області актуальні види відпочинку та рекреації можна об'єднати в чотири групи:

p_1 – зимовий відпочинок;

p_2 – відпочинок в літній період на воді;

p_3 – відпочинок на природі навесні–восени;

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

Відповідно, сезонний рекреаційний потенціал території визначається як:

$$P(t) = f(p_1(t), \dots, p_4(t)). \quad (1)$$

Для обчислення агрегованого показника рекреаційної привабливості нами запропоновано скористатись лінійною згорткою, яка дозволяє отримати інтегрований показник в тих випадках, коли вхідними змінними є незалежні та рівноцінні величини[9]:

$$P(t) = \sum_{i=1}^4 p_i(t) \cdot \omega_i(t), \quad (2)$$

де $\omega_i(t)$ – нормовані значення параметрів групових показників атрактивності.

Нормоване значення параметра ω_i розраховується за формулою:

$$\omega_i(t) = \frac{\omega_i^*(t)}{\sum_{i=1}^n \omega_i^*(t)}, \quad (3)$$

де n – це загальна кількість параметрів даного потенціалу привабливості, а ω_i^* визначається як:

$$\omega_i(t)^* = C_i \cdot H_i(t), \quad (4)$$

де C_i – відсоток людей, що бажають i -го виду відпочинку, $H_i(t)$ – сезонна можливість відпочинку.

Організація відпочинку в літній період року залежить від 7 основних параметрів, для яких визначені такі лінгвістичні змінні:

x_1 – плавання;

x_2 – сплав на рафтах, байдарках та ін.;

x_3 – риболовля;

x_4 – катання на човнах, катамаранах тощо;

x_5 – тип водойми;

x_6 – якість під'їзних шляхів;

x_7 – підготовленість території для відпочинку.

У нашій моделі присутні лише три типи водойм: річка, озеро та ставок, оскільки тільки такі водойми присутні на території Чернівецької області. Відповідно, й відпочинок береться до уваги лише такий, який можна організувати на таких водоймах.

При створенні нечітких експертних систем найбільш якісними є бази знань, у яких кількість вхідних параметрів не перевищує п'ять. Велика кількість вхідних параметрів значно ускладнює для експерта задачу опису причинно-наслідкових зв'язків за допомогою нечітких правил. Тому за наявності великої кількості вхідних параметрів їх потрібно ієрархічно класифікувати[10].

Ієрархічними є системи нечіткого виведення, в яких вивід однієї бази знань подається як вхідний параметр іншої, що знаходиться на вищому рівні ієрархії. У таких системах відсутні зворотні зв'язки. Ієрархічні системи нечіткого виводу використовуються при моделюванні складних систем з багатомірними залежностями „вхід–вихід”.

Однією з переваг ієрархічних систем є компактність баз знань у підсистемах. Зв'язки в такій базі знань можна адекватно описати невеликою кількістю продукційних правил, причому це будуть короткі правила з двома–трьома вхідними змінними. При побудові нечіткого виводу в ієрархічній системі не виконуються процедури дефазифікації та фазифікації для проміжних змінних.

Результат логічного виводу однієї підсистеми одразу подається у вигляді нечіткої множини на вхід підсистеми вищого ступеня ієрархії.

Нами запропоновано для обчислення рекреаційного потенціалу літнього відпочинку створити дві підсистеми. Перша об'єднує підвиди відпочинку на воді та визначає потенційну кількість видів відпочинку, доступних для цієї водойми:

$$p_{11} = f(x_1, \dots, x_4). \quad (5)$$

Цей показник є одним з вхідних параметрів іншої підсистеми, яка і визначає сумарний потенціал літнього відпочинку на даній території:

$$p_1 = f(p_{11}, x_5, x_6, x_7). \quad (6)$$

Зимовий відпочинок в основному пов'язаний з гірськолижними видами. Це зокрема актуально для Чернівецької області, рельєф якої є переважно гірським. За останні кілька років підприємці відкрили близько 10 гірськолижних баз у різних районах області.

На думку експертів, рівень сприятливості умов для організації та ведення туристичного бізнесу в напрямку гірськолижного відпочинку залежать від таких факторів:

- x_8 – висота схилу;
- x_9 – довжина схилу;
- x_{10} – експозиція схилу;
- x_{11} – якість під'їзних шляхів.

Від того, наскільки високо над рівнем моря розташовано вершину схилу, залежить тривалість існування снігового покриву на ньому, а отже, тривалість сезону. Також на тривалість сезону впливає положення схилу, оскільки північний схил менше прогрівається сонячними променями. Відповідно, сніг тане не так швидко, як на південному схилі. Довжина схилу визначає довжину та кількість маршрутів, які можна прокласти. Крім того, чим довший схил, тим більше відпочивальників можуть там перебувати одночасно. Якість під'їзних шляхів є одним з визначальних факторів для тих туристів, які дістаються до місця відпочинку власним автомобілем. Тому потенціал привабливості території для зимового відпочинку визначається:

$$p_2 = f(x_8, \dots, x_{11}). \quad (7)$$

Відпочинок навесні та восени переважно полягає в проведенні вихідних днів на природі. Як правило, туристи не віддаляються від свого дому на значні відстані. Основними чинниками, що впливають на потенційну привабливість цієї території для туристів навесні та восени, є можливість отримати туристичні послуги. Найпопулярнішими у вказаний період року є:

- x_{12} – проведення пікніків;
- x_{13} – збирання ягід, грибів та ін.;
- x_{14} – інші розваги на природі (наприклад, катання на конях, велосипедах тощо).

Отже, груповий показник атрактивності відпочинку навесні та восени визначається як:

$$p_3 = f(x_{12}, x_{13}, x_{14}). \quad (8)$$

Останній груповий показник – потенціал історико-культурної привабливості об'єкта – був розрахований в роботі [11]. Цей показник залежить від двох параметрів:

- географічних координат історико-культурних пам'яток та цікавих для туристів місць Чернівецької області;
- рейтингових оцінок значимості вищевказаних об'єктів (визначаються експертами).

Показник історико-культурної атрактивності території визначається:

$$p_4 = \sum_{i=1}^m \left(\pi_i \times e^{-\frac{(N-\pi_i)r_{kl,i}^2}{\sigma^2}} \right), \quad (9)$$

де $r_{kl,i}$ – відстань між територією, для якої обчислюється потенціал та ТРО, що має історико-культурне значення; σ – середньоквадратичне відхилення визначає форму функції (квантель порядку $\frac{1}{2}$ визначає "оптимальну відстань", за якої потенціал ТРО спадає вдвічі); π – рейтингова оцінка рекреаційного потенціалу історико-культурного ТРО; N – максимальне значення рейтингу (при $m=N$ всі відвідувачі відвідають рекреаційний об'єкт).

Коефіцієнт історико-культурної привабливості території показує, наскільки оптимально розташовано цей туристичний об'єкт відносно основних історико-культурних пам'яток Чернівецької області, тобто тих місць, що є цікавими для огляду туристами. Наявність поблизу таких об'єктів дає змогу організувати екскурсійні поїздки, що може урізноманітнити перелік пропонованих послуг. Відповідно, чим більше цікавих для туристів місць є досяжними, тим більше значення показника потенціалу історико-культурної привабливості.

Значення коефіцієнта історико-культурної привабливості (9) для різних ТРО може сильно відрізнятись в розрядності числа, що негативно вплине на основний результат. Тому для потенціалу історико-культурної привабливості виконується нормування за допомогою нечіткого алгоритму, в якому цей показник представлено у вигляді лінгвістичної змінної. У результаті нормування значення коефіцієнта розташовуються в діапазоні від 0 до 1.

Отже, групові потенціали визначено за основними видами відпочинку, що наявні протягом року. Кожен з групових показників привабливості залежить від кількох факторів, які впливають на можливість та якість організації цього виду відпочинку. Виділено групи факторів: зимового відпочинку, відпочинку на воді, відпочинку в весняно-осінній період та літнього відпочинку. Для кожної групи розраховується потенціал привабливості території для туристів та відпочивальників.

Схематично модель розрахунку агрегованого показника рекреаційної привабливості території зображено на рис. 1.

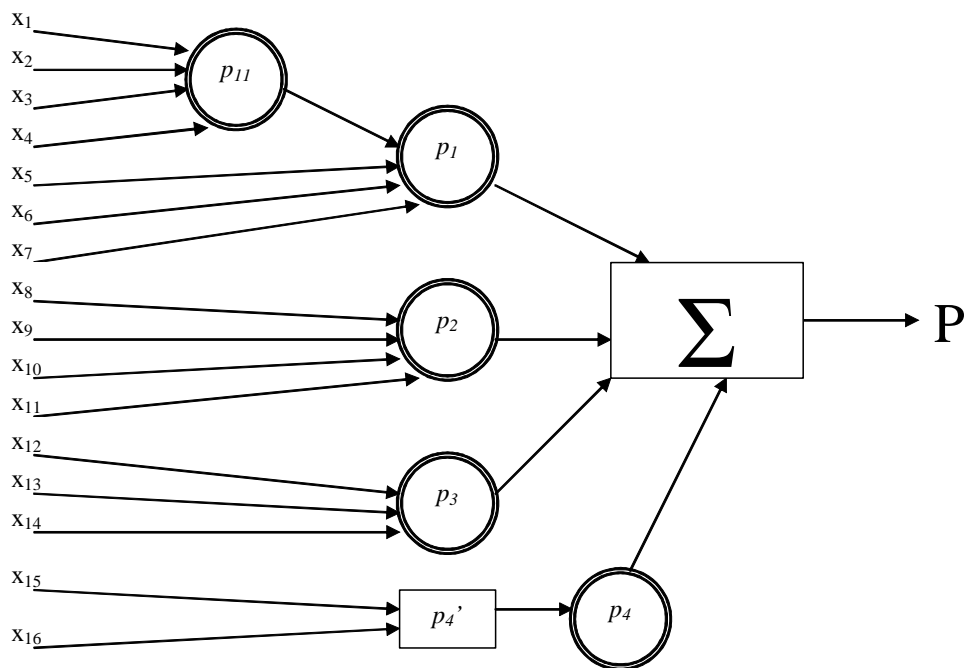


Рис. 1. Модель визначення комплексного сезонного потенціалу туристичної привабливості території

Загалом комплексний сезонний потенціал привабливості території для відпочиваючих та туристів залежить від 16 основних вхідних параметрів, 14 з яких представлено у вигляді нечітких лінгвістичних змінних.

Комп'ютерний експеримент

Для визначення термів лінгвістичних змінних x_1, \dots, x_{14} та коефіцієнта історико-культурної привабливості ми використовували трикутні, трапецієподібні, S-подібні та Z-подібні функції приналежності. Функція приналежності задається параметрами, кількість яких залежно від виду функції становить від двох до чотирьох [4].

Параметри функцій приналежності, визначені для лінгвістичних змінних, використані у цій моделі, отримано за даними відділу з питань туризму Чернівецької облдержадміністрації.

Сезонну можливість здійснення відпочинку $H(t)$ визначено за допомогою експертних оцінок та наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Сезонна можливість для відпочинку певного виду

Місяці (t)	Види відпочинку			
	Зимовий	Літній	Історико-культурний	Навесні–восени
Січень	1	0	0,1	0
Лютий	0,9	0	0,1	0
Березень	0,5	0,1	0,6	0,4
Квітень	0	0,3	0,8	0,9
Травень	0	0,5	1	1
Червень	0	1	0,6	0,5
Липень	0	1	0,6	0,5
Серпень	0	1	0,7	0,7
Вересень	0	0,5	0,8	0,8
Жовтень	0	0,4	1	1
Листопад	0,3	0	0,5	0,7
Грудень	1	0	0,1	0

Кількість туристів, зацікавлених певним видом відпочинку у відсотках до всієї маси потенційних туристів C_i , визначено маркетинговими дослідженнями, його значення для різних груп показано у табл. 2 [12].

Таблиця 2

Частина потенційних споживачів певного виду відпочинку серед усієї маси туристів

Вид відпочинку	Відсоток туристів, бажаних споживати, %
Зимовий	50
Літній	90
Історико-культурний	65
Навесні–восени	80

У нашій роботі розраховувались показники комплексних сезонних рекреаційних потенціалів привабливості для 10 туристичних об'єктів Чернівецької області. Ці об'єкти є популярними центрами відпочинку, розташованими в різних частинах області. Всі об'єкти відрізняються за природними умовами, рельєфом, розмірами та рівнем розвитку інфраструктури. Розраховані потенціали за окремими групами показано в табл. 3.

Таблиця 3

Показники групових рекреаційних потенціалів основних туристичних центрів Чернівецької області

№ з/п	Туристично-рекреаційні об'єкти	Рекреаційні потенціали			
		Зимовий відпочинок	Відпочинок влітку	Історико-культурний	Відпочинок на природі навесні–восени
1.	Лекече	0,64	0,46	0,00371	0,45
2.	Мигово	0,75	0	0,21	0,36
3.	Чернівці	0,197	0,93	1	0,22
4.	Вижниця	0,493	0,846	0,319	0,4
5.	Аква+	0	0,8	0,334	0,11
6.	Путила	0,7	0,846	0,21	0,52
7.	Біла Криниця	0,113	0,848	0,533	0,28
8.	Хотин	0,135	0,88	1	0,02
9.	Новодністровськ	0,112	0,88	0,00664	0,39
10.	Репужинці	0,03	0,85	0,85	0,58

Комплексний сезонний показник привабливості території для відпочивальників (1) показано в табл. 4.

Таблиця 4

Коефіцієнти комплексної туристичної привабливості деяких об'єктів Чернівецької області в сезонному розрізі

Місяць	Туристично-рекреаційний об'єкт									
	Лекече	Мигово	Чернівці	Вижниця	„Аква+”	Путила	Біла Криниця	Хотин	Новодністровськ	Репушинці
Січень	0,173	0,206	0,068	0,138	0,005	0,192	0,038	0,051	0,030	0,020
Лютий	0,156	0,185	0,062	0,125	0,005	0,173	0,035	0,047	0,027	0,020
Березень	0,124	0,142	0,146	0,137	0,052	0,162	0,097	0,125	0,058	0,131
Квітень	0,091	0,074	0,205	0,145	0,104	0,149	0,154	0,174	0,110	0,232
Травень	0,118	0,086	0,276	0,196	0,149	0,199	0,209	0,240	0,153	0,301
Червень	0,131	0,046	0,298	0,235	0,204	0,235	0,245	0,272	0,214	0,296
Липень	0,131	0,046	0,298	0,235	0,204	0,235	0,245	0,272	0,214	0,296
Серпень	0,145	0,060	0,319	0,252	0,212	0,254	0,261	0,287	0,226	0,326
Вересень	0,104	0,069	0,240	0,174	0,136	0,176	0,185	0,210	0,140	0,258
Жовтень	0,108	0,086	0,256	0,178	0,132	0,181	0,191	0,221	0,134	0,283
Листопад	0,101	0,115	0,112	0,106	0,036	0,128	0,078	0,086	0,052	0,126
Грудень	0,173	0,206	0,068	0,138	0,005	0,192	0,038	0,051	0,030	0,020

За результатами комп'ютерних розрахунків можна прослідкувати динаміку зміни комплексної рекреаційної привабливості території протягом року (рис. 2).

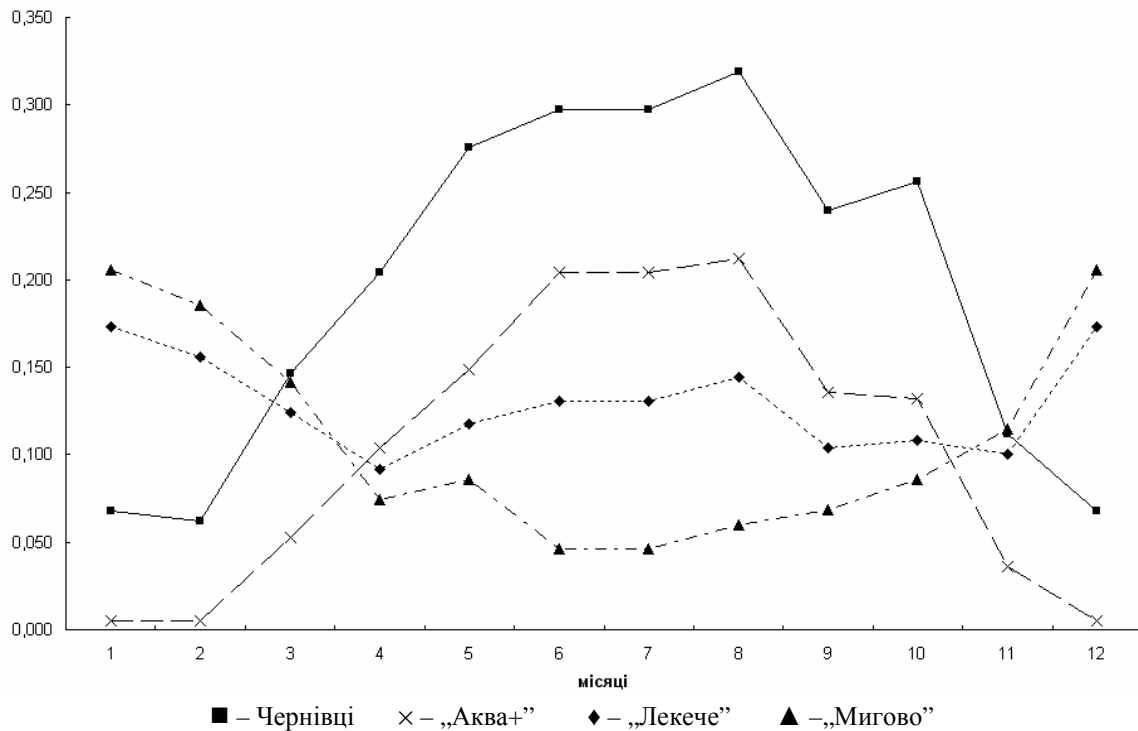


Рис. 2. Зміна потенційної рекреаційної привабливості деяких туристично-рекреаційних об'єктів Чернівецької області

На рисунку показано помісячну динаміку комплексного показника рекреаційної привабливості чотирьох популярних туристично-рекреаційних об'єктів Чернівецької області: місто Чернівці, розважальний комплекс „Аква+”, садиба зеленого туризму „Лекече” та гірськолижний комплекс „Мигово”.

Чернівці є великим ТРО, що надає різноманітні туристичні послуги. Рівень привабливості цієї території є доволі високим протягом всього року. Зниження значення агрегованого показника у зимовий період пов'язане з тим, що ця територія взимку є привабливою переважно за рахунок гірськолижної траси на горі Цецино. В інші місяці туристів приваблюють і історико-культурні об'єкти, і можливість покататись на конях (Цецино), провести пікнік (Кемпінг), а також відпочити біля водойми.

Розважальний комплекс „Аква+” розміщено на березі озера. Основною спеціалізацією цього об'єкта є послуги організації відпочинку на воді, а також проведення пікніків тощо. З рисунка видно, що пік привабливості цього ТРО припадає на літні місяці. Навесні та восени показник атрактивності зменшується, а в зимовий період – близький до нуля.

Гірськолижний комплекс „Мигово”, навпаки, має високі значення агрегованого показника рекреаційної привабливості в зимовий період, але є нецікавим для туристів та відпочиваючих решта року.

Садиба зеленого туризму „Лекече” є невеликим ТРО, що надає різноманітні туристичні послуги: сплав на рафтах і катамаранах, полювання, збирання грибів, ягід, катання на конях та ін. Крім того, ця територія має сприятливі умови для організації гірськолижного відпочинку. Рівень рекреаційної привабливості території є доволі високим впродовж всього року. На відміну від попередніх об'єктів, на графіку „Лекече” відсутні різкі піки та спади.

Динаміку потенціалу рекреаційної атрактивності для вищезгаданого ТРО порівняно з відносною кількістю відпочивальників наведено на рис. 3. З рисунка видно, що отримана залежність туристичної привабливості об'єкта від сезону добре корелює з експериментальними даними.

Крім того, можна зазначити, що існує певна функціональна залежність між рівнем рекреаційного потенціалу та кількістю клієнтів певного ТРО.

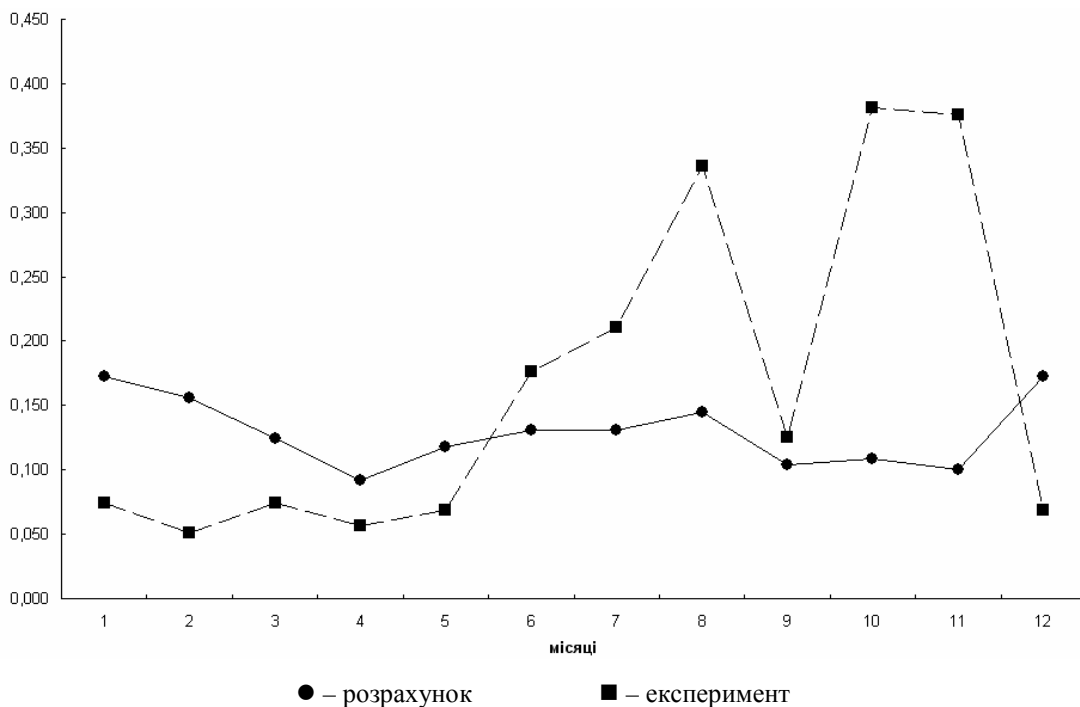


Рис. 3. Сезонна залежність комплексного потенціалу привабливості порівняно із відносною кількістю рекреантів на прикладі садиби „Лекече”

Показники комплексного рекреаційного потенціалу для певного об'єкта в червні та липні мають однакові значення, тобто умови для відпочинку у ці місяці є однаково сприятливими. А статистика показує, що в липні відпочивальників було більше, ніж в червні. Розбіжність в

показниках пояснюється тим, що червень є лише початком сезону відпусток та канікул. У липні ж більше людей їдуть відпочивати. При плануванні відпочинку люди зважають також на те, що початок літа може бути прохолодним, тому, щоб напевне добре відпочити, йдуть у відпустки не раніше як в кінці червня. Значний спад кількості відпочивальників у вересні пов'язаний не лише зі зниженням рекреаційної привабливості цього ТРО, але із завершенням сезону відпусток.

Збільшення кількості відпочивальників, починаючи з серпня, є результатом проведення рекламної кампанії в травні–червні. Протягом цих місяців було розміщено оголошення в періодичних виданнях Чернівецької області та туристичних путівниках.

Розбіжність в динаміці між розрахунковими та статистичними даними в зимовий період (грудень, січень) зумовлена тим, що цей туристично-рекреаційний об'єкт у своїх рекламних акціях не позиціонує себе як організатора гірськолижного відпочинку, хоча й має доволі сприятливі умови для організації та проведення такого відпочинку.

Використання узагальненого показника дає змогу адекватніше визначити привабливість території для туристів та відпочивальників, а отже, показує потенційним інвесторам та відповідним органам місцевої влади реальні перспективи використання рекреаційних ресурсів цього району.

Для порівняння, на рис. 4 показано динаміку зміни рекреаційних потенціалів окремих видів відпочинку.

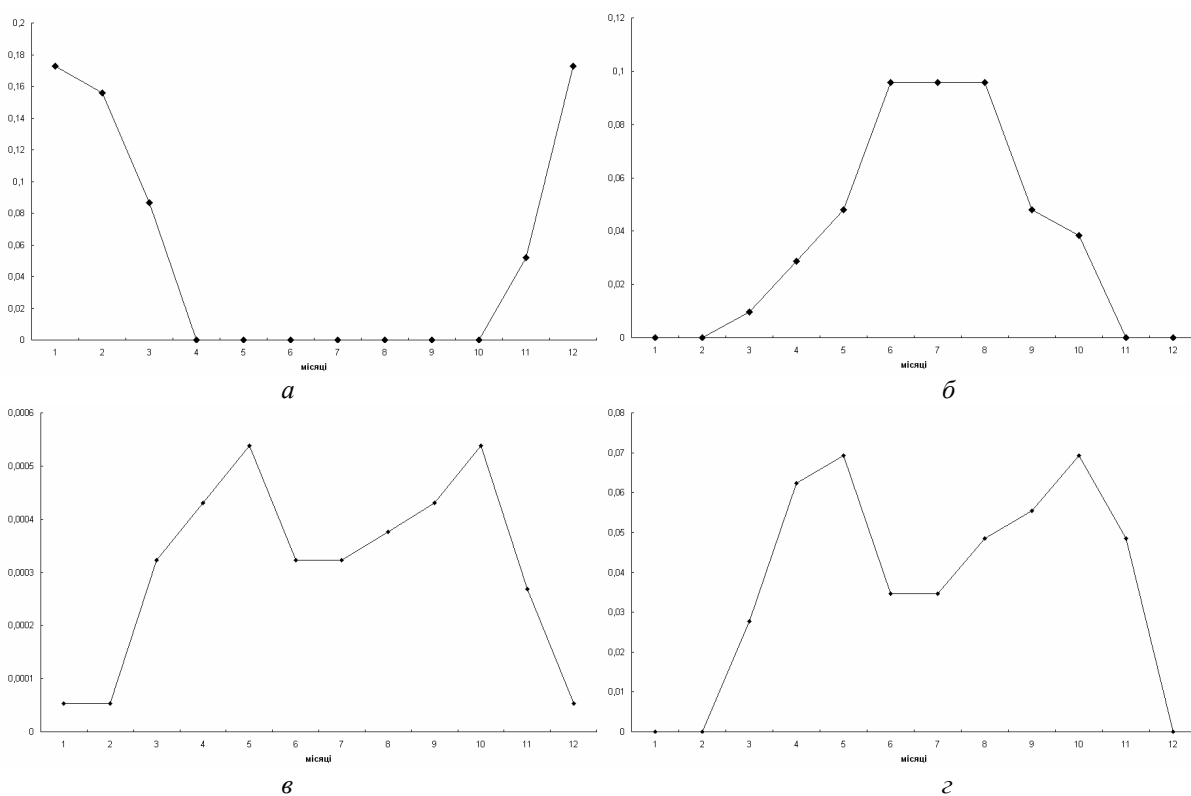


Рис.4. Сезонна динаміка рекреаційних потенціалів окремих видів відпочинку, на прикладі садиби „Лекече”:
а – зимовий ; б – літній; в – історико-культурний; г – навесні-восени

З рисунка видно, що територія має доволі високі показники окремого рекреаційного потенціалу лише протягом двох–трьох місяців, упродовж решти року показник можливості використовувати її як туристичний об'єкт наближається до нуля.

Комплексний коефіцієнт показує, що ця територія як туристичний об'єкт є привабливою, тобто може приносити дохід протягом всього року. Для цього просто потрібно переорієнтуватись на інший вид відпочинку зі зміною сезону.

Висновки

У роботі запропоновано метод розрахунку комплексного потенціалу туристичної привабливості території на базі нечіткої логіки. Цей метод дає змогу врахувати наявні природні умови та інфраструктуру для організації та проведення різноманітних видів відпочинку та розважальних заходів.

Вперше при побудові потенціалу привабливості території враховано фактор сезонності.

Метод розрахунку агрегованого показника туристичної привабливості території апробовано для десяти популярних туристично-рекреаційних об'єктів Чернівецької області.

Запропонований метод дасть змогу підприємствам туристичної галузі адекватніше обирати напрям та масштаби капіталовкладень при плануванні стратегії діяльності, проведенні PR-акцій.

Поєднано з ГІС технологіями розроблений метод дасть змогу отримати карту потенційної туристичної привабливості території, що може слугувати науковим підґрунтям стратегії розвитку регіону. Запропонований метод дасть змогу надалі ввести до алгоритму сегментацію цільової аудиторії відпочивальників залежно від їх вподобань та фінансових можливостей.

1. *Матеріали відділу з питань туризму Чернівецької облдержадміністрації*
2. *Виклюк Я.І. Побудова fuzzy-моделі для визначення рекреаційного потенціалу євро регіону „Верхній прут” / Я.І. Виклюк // Вестник НТУ "ХПИ". Тематический выпуск "Системный анализ, управление и информационные технологии". – Харьков: НТУ "ХПИ", 2007. – №41. – С. 193–201.*
3. *Поддєрьогін А.М. Фінанси підприємства / Під ред. А.М. Поддєрьогіна. – К.: КНЕУ, 2002. – 571 с.*
4. *Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.*
5. *Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 Simulink 5/6 Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики / В.П. Дьяконов, В.П. Круглов – Серия «Библиотека профессионала». – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006.–456с.*
6. *Иманов К.Д. Нечеткая модель определения метаэкономического уровня / К.Д. Иманов, Р.Р. Рзаев // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2006. – №4.*
7. *Ткачук Л.М. Економіко-математичне моделювання якості функціонування підприємства / Л.М. Ткачук // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2006. – №1(5).*
8. *Shengquan Ma Fuzzy model of regional economic competitiveness in GIS spatial analysis: Case study of Gansu, Western China /, Jing Feng, Huhua Cao // Fuzzy Optim Decis Making , 2006. – №5, p.99–111.*
9. *Гнатієнко Г.М. Експертні технології прийняття рішень: Монографія / Г.М. Гнатієнко, В.Є. Снитюк – К.: ТОВ “Маклаут”, - 2008. – 444 с.*
10. *Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. / С.Д. Штовба – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.*
11. *Проблеми географії та менеджменту туризму: Монографія / [Якін В.Г., Руденко В.П., Король О.Д. та ін.] – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2006.*
12. *Дурович А.П. Маркетинг в туризме: Учеб. пособие / А.П. Дурович. – 3-е изд., стереотип. – Мн.: Новое знание, 2003. – 496 с.*