

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ І ТУРИЗМУ

КРАП-СПІСАК НАТАЛІЯ ПАВЛІВНА

На правах рукопису

УДК: 005.8:004.9:658

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ
ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ
ПРОЕКТАМИ**

Спеціальність 05.13.22 – Управління проектами та програмами

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Науковий керівник:
д.ф.-м.наук, проф.Юзевич В.М.

Львів 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СТАН ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ	12
1.1.Сутність понять “проект” та “управління проектами” у системі управління проектами	12
1.2.Теоретичні засади керування конфігураціями туристичних потоків	19
1.3. Підходи до керування конфігураціями туристичних потоків	23
Висновки до розділу 1	29
РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ	30
2.1.Методологічні основи статистичного аналізу даних, кластерного та факторного аналізу для аналізу конфігурацій туристичних потоків	30
2.2.Теорія методу невідомованих альтернатив, експертний метод для аналізу конфігурацій туристичних потоків	47
2.3.Теорія нейронних мереж для аналізу конфігурацій туристичних потоків	58
Висновки до розділу 2	72
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ	73
3.1.Приклади аналізу конфігурацій туристичних потоків із використанням засобів статистичного аналізу даних	73
3.2.Приклади аналізу конфігурацій туристичних потоків із використанням засобів кластерного аналізу даних	86
3.3.Приклади аналізу конфігурацій туристичних потоків на основі фак- торного аналізу даних	94
Висновки до розділу 3	99

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ	100
4.1. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків з використанням методу недомінованих альтернатив	100
4.2. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків на основі експертного методу	111
4.3. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків із використанням методу нейронних мереж	115
Висновки до розділу 4	121
ВИСНОВКИ	122
ДОДАТКИ	
ДОДАТОК А. Загальна схема – основні етапи виконання проекту	124
ДОДАТОК В. Загальна схема управління портфелем проектів	125
ДОДАТОК С. Основні фактори, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків	126
ДОДАТОК D. Результати дослідження проведені засобами статистичного аналізу даних	127
ДОДАТОК Е. Результати дослідження проведені засобами метрологічних чисел	129
ДОДАТОК F. Результати дослідження проведені засобами кластерного аналізу даних в ППП Statistica 6.0.	133
ДОДАТОК G. Результати дослідження проведені засобами факторного аналізу даних в ППП Statistica 6.0.	139
ДОДАТОК H. Результати дослідження проведені засобами методу нейронних мереж в ППП Statistica 6.0.	141
ДОДАТОК I. Довідки впровадження	143
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	146

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ:

X_i – конфігурації туристичних потоків

x_i – кількість туристів

W_i – відносна вага

β_i – факторні ознаки

μ_{ij} – функція належності

γ_i – параметр мережі

Z – множина альтернатив

ВСТУП

Актуальність теми. Швидкий розвиток туризму вимагає розробки нових підходів та методів керування конфігураціями туристичних потоків у системі управління проектами. На сьогодні в Україні існує важлива науково-практична проблема розроблення нових методів у системі управління проектами щодо розкриття та обґрунтування системних засад керування конфігураціями туристичних потоків.

Сутність системного підходу до задач управління проектами висвітлено в працях: С.Д.Бушуєва, Н.С.Бушуєвої, К.В.Кошкіна, Є.В.Мартина, Ю.П.Рака, Р.Т.Ратушного, В.А.Рача, О.В.Сидорчука, С.К.Чернова, А.О.Білощицького, О.Б.Зачка та інших вчених.

Питання вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків потребує подальших досліджень, зокрема, визначення науково-методичних засад. Їх розробка і впровадження повинні здійснюватися з урахуванням загального контексту управління проектами у процесі керування конфігураціями туристичних потоків.

Методологія управління проектами для керування потоками туристів може бути удосконалена, якщо провести дослідження конфігурацій туристичних потоків із використанням математичних методів: статистичного аналізу, кластерного та факторного аналізу, експертного методу, методу невідомованих альтернатив, а також теорії нейронних мереж. Слід відзначити, що такий комплекс методів у повному обсязі для сфери туризму не розглядався, але є перспектива, що практичне застосування даних методів істотно покращить інструментарій підвищення ефективності управлінських рішень у даній галузі.

З огляду на це тема дослідження є актуальною, оскільки також є перспектива отримати нові результати для керування конфігураціями туристичних потоків з допомогою вище згаданого комплексу методів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана згідно з планами наукових досліджень Львівського інституту економіки і туризму “Розробка наукових основ організації туризму в Західних областях України” (державний реєстраційний номер № 0111U003422). Наукові результати отримані відповідно до науково-дослідної роботи тематики кафедри природничо-математичних дисциплін “Економіко-математичні методи дослідження та фізико-хімічні властивості дослідження послуг сфери туризму”.

Мета і завдання дослідження.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу керування конфігураціями туристичних потоків шляхом розробки механізмів, моделей, методів та термінологічно-понятійного апарату управління проектами у сфері туризму.

Для досягнення поставленої мети в роботі послідовно розв’язано наступні наукові та практичні завдання:

- проведено інформаційний та літературний аналіз сучасного стану управління проектами у сфері туризму;
- уточнено термінологічні поняття: “конфігурація туристичного потоку”, “портфель туристичних проектів”, “фактори оточення туристичного проекту”, “інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків” з позицій системного підходу в сфері управління проектами;
- визначено та обґрунтовано теоретико-методологічні засади дослідження стану проектів сфери туризму;
- досліджено вплив факторів оточення на зміни конфігурацій туристичних потоків у системі управління проектами;
- досліджено моделі та методи управління проектами для аналізу конфігурацій туристичних потоків із використанням інформаційного забезпечення;
- впроваджено та апробовано результати досліджень при розв’язуванні практичних задач аналізу та керування конфігураціями туристичних потоків у системі управління проектами.

Об'єкт дослідження – конфігурації туристичних потоків у системі управління проектами.

Предмет дослідження – методи, моделі та інформаційні технології керування конфігураціями туристичних потоків.

Методи досліджень. У дисертації використано системний метод – для встановлення взаємно-однозначної відповідності між множинами проектів $\{A, B, C, D, E, F\}$ та конфігураціями туристичних потоків; методи статистичного аналізу – для визначення основних статистичних характеристик (інтенсивність, середнє значення, дисперсія); кластерного аналізу – для кластеризації суб'єктів туристичної діяльності; факторного аналізу – для визначення вагомих факторів оточення туристичного проекту; метод експертних оцінок – для визначення оптимальних факторів оточення туристичного проекту із врахуванням експертної оцінки експертів; методи невідомованих альтернатив та нейронних мереж – для визначення оптимальної конфігурації туристичних потоків.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та створенні механізмів, моделей аналізу конфігурацій туристичних потоків із застосуванням комплексу методів аналізу, які забезпечують цілісність аналізу об'єкта дослідження.

У дисертації розглянута задача вибору оптимального значення конфігурацій туристичних потоків у системі управління проектами.

Отримано результати, що відзначаються науковою новизною:

вперше:

– розроблено математичну модель керування конфігураціями туристичних потоків та загальну схему для аналізу конфігурацій туристичних потоків, завдяки чому обґрунтовано елементи трансформації діяльності туристичних підприємств в умовах глобалізації світової економіки з урахуванням інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків, що уможливило здійснення вибору оптимальної конфігурації у системі управління проектами;

– розроблено механізм прогнозування туристичних потоків на найближчі роки і при цьому розкрито причинно-наслідкові зв'язки між інтенсивністю туристичних потоків та параметрами, які характеризують інженерно-технічні аспекти конфігурацій туристичних потоків використовуючи метрологічні числа як засіб статистичного аналізу для дослідження проекту, що дає можливість виконувати планування структури організації обслуговування туристів у системі управління проектами;

удосконалено:

– модель проектного середовища у сфері туризму, яка відображає реальні зв'язки між основними факторами оточення туристичного потоку, враховує експертну оцінку факторів впливу на зміни конфігурацій туристичних потоків у системі управління проектами, що дає можливість вибирати найбільш вагомі фактори оточення туристичного проекту;

– метод непомінованих альтернатив шляхом введення поняття міри нечіткості для вибору оптимального значення конфігурації туристичного потоку в системі управління проектами, що дає можливість вибирати оптимальні конфігурації туристичних потоків;

– механізм дослідження конфігурацій туристичних потоків при проведенні аналізу із застосуванням теорії нейронних мереж, що дає можливість розв'язувати оптимізаційну задачу з врахуванням коефіцієнта чутливості у процесі прийняття управлінських рішень, які оптимізують роботу працівників фірм, номінально стабілізують сітку туристичних маршрутів, сприяючи вибору оптимального значення туристичного потоку;

отримано подальший розвиток:

– термінологічно-понятійний апарат управління проектами у сфері туризму шляхом введення нових означень термінів: “конфігурація туристичного потоку”, “портфель туристичних проектів”, “фактори оточення туристичного проекту”, “інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків”, що дає можливість вдосконалити систему понять у сфері управління проектами.

Практичне значення одержаних результатів. Отримано результати дослідження, які дають змогу оптимізувати роботу працівників туристичних фірм. Розроблені механізми та моделі комплексного аналізу конфігурацій туристичних потоків із застосуванням інформаційних технологій, які призначені для оптимізації роботи туристичних фірм. Використані підходи і методи, а також розроблені моделі та методики коректно враховують фактори, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків. Комплексний аналіз та вибір оптимального значення конфігурацій туристичних потоків є основою для розробки рекомендацій та прийняття рішень у системі управління проектами.

Основні практичні рекомендації та пропозиції за результатами дослідження прийняті до впровадження у ТзОВ “Легал”, “Гудвін”, громадській спілці “Львівський туристичний альянс”.

Особистий внесок здобувача.

Основні наукові результати за темою дисертаційної роботи отримані автором особисто. У працях (автором): [1] – запропоновано для аналізу конфігурацій туристичних потоків використати засоби кластерного аналізу з метою кластеризації областей по кількості туристів; [2] – запропоновано методику, що містить економіко-математичну модель параметрів і процесів, аналіз основних факторів забезпечення організаційної структури туристичних фірм і операторів, а також аспекти динаміки цін і попиту в цілому; [3] – запропоновано методику математичного моделювання інформації у сфері туристичних послуг з використанням інформаційно-пошукової системи “ТУРИ”; [4] – запропоновано інформаційно-довідкову систему для вдосконалення нормативно-технічного забезпечення туризму та математичну модель оптимізації структури сайту; [6] – досліджено складові показників якості туристичних послуг на Львівщині, отримано інтегральний показник, який характеризує рівень якості туристичних послуг; [7] – запропоновано рекомендації щодо моделювання туристичних потоків з використанням метрологічних чисел, як приклад розглянуто використання метрологічних

чисел для прогнозування кількості туристів у Львівській області та в Україні; [8] – запропоновано рекомендації щодо моделювання туристичних потоків з використанням мурашиних алгоритмів; [9] – розглянуто приклади використання експертного методу для аналізу конфігурацій туристичних потоків у системі управління проектами; [10] – запропоновано методіку математичного моделювання інформації у сфері туристичних послуг з використанням Internet-технологій; [11] – розглянуто приклади використання для управління проектами методу нечіткого відношення переваги, проведене дослідження проектного середовища потоків туристів у Львівській області; [12] – запропоновано для керування конфігураціями туристичних потоків використати засоби факторного аналізу з урахуванням факторів оточення проекту та інформації експертів; [13] – обґрунтовано доцільність використання кластерного аналізу для дослідження конфігурацій туристичних потоків, а також виконано дослідження конфігурацій туристичних потоків у Львівській області із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0; [14] – запропоновано використання кластерного аналізу для аналізу діяльності санаторно-курортних і оздоровчих закладів України; [15] – для оптимізації роботи працівників туристичних фірм розроблено проект управління конфігураціями туристичних потоків із використанням методу невідомованих альтернатив; [16] – проведено дослідження конфігурацій турпотоків засобом нейронної мережі; визначено коефіцієнт чутливості з допомогою якого здійснено вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків; [17] – для аналізу конфігурацій туристичних потоків використано засоби факторного аналізу із урахуванням оточення проекту на підставі експертних оцінок експертів; [18] – запропоновано методіку математичного моделювання інформації в сфері туристичних послуг з використанням інтернет-технологій; [19] – запропоновано для дослідження конфігурацій туристичних потоків використати мурашині алгоритми; [20] – використано засоби факторного аналізу для управління конфігураціями туристичних потоків із врахуванням

основних факторів оточення проекту; [21] – запропоновано використати засоби експертного методу для керування конфігураціями туристичних потоків.

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи доповідалися та отримали позитивну оцінку на: VI Міжнародній науково-практичній конференції “Україна у європейському просторі. Проблеми бізнесу, політики, права” – м. Львів, 29-30 квітня 2010р.; II Всеукраїнській науково-практичній конференції “Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті” (СІТЕМ-2011), 18.11. 2011, м. Львів; III Всеукраїнській науково-практичній конференції “Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті” (СІТЕМ-2012), 21.11.2012, м.Львів; Міжнародній науково-практичній конференції “ Сучасні напрямки теоретичних і прикладних досліджень ‘2013”, м. Одеса.

Публікації. Основний зміст і результати дисертаційної роботи опубліковані у 21 друкованій праці, з них: у фахових журналах та збірниках наукових праць – 17, у матеріалах конференцій – 4.

Обсяг і структура дисертації

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури і 9 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 166 сторінок, 44 рисунки, 27 таблиць, список використаної літератури із 180 найменувань і додатки на 23 сторінках.

РОЗДІЛ 1. СТАН ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

1.1. Сутність понять “проект” та “управління проектами” у системі управління проектами

Активізація розвитку туризму й загострення конкуренції на туристичному ринку вимагає найбільш ефективних методів управління підприємствами туристичної сфери. На сьогодні в Україні існує важлива науково-практична проблема розроблення ефективної централізованої системи управління проектами, зокрема, розкриття та обґрунтування комплексних системних засад управління проектами для керування туристичними потоками.

Термін "проект" розглядається як завдання із заздалегідь певними вихідними даними й конкретними цілями, підтвердженими ресурсами. Звідси сутність управління проектами у сфері туризму – забезпечити коректне виконання поставлених цілей з мінімальними витратами, не перевищуючи рівень наявних ресурсів.

Процес управління проектами в сфері туризму концентрує особливу увагу на понятті “конфігурацій туристичних потоків”.

У сучасній науковій літературі поняття “туристичний потік” трактується науковцями по-різному. У роботі В.Г. Банько “Туристська логістика” поняття потоку трактується як сукупність об’єктів, які розглядаються як єдине ціле і які існують як процес у тимчасовому інтервалі та вимірюються в абсолютних одиницях, а не як абстрактна форма руху будь-яких матеріальних потоків [5]. Туристичний потік як головний об’єкт дослідження логістики туризму досліджено у працях І.Г. Смирнова [150].

Дядечко Л.П. досліджує туристичні потоки з точки зору логістики. Принципова новизна логістичного підходу до організації діяльності підприємств туристичної індустрії полягає в забезпеченні органічного

взаємозв'язку між різними структурами формування, просування на ринок і реалізації туристичного продукту, а також наскрізного управління матеріальними та фінансовими потоками за допомогою новітніх інформаційних технологій. Сутність концепції логістики в туристичній діяльності полягає в організації економічного управління на основі інтеграції та оптимізації процесів формування туристичних потоків і необхідних для їхнього обслуговування матеріальних, фінансових, сервісних та інформаційних потоків. У логістиці туристичний потік визначено як сукупність процесів, які забезпечують рух туристів у певному часовому інтервалі і вимірюються в абсолютних одиницях. [44]

Мальська М.П. розглядає поняття туристичного потоку як форму взаємодії між місцем призначення, де є пропозиція наприклад, туристична привабливість і місцем відправлення, де існує попит чи дефіцит подібних послуг і товарів. Практично можна побудувати цілком об'єктивні моделі туристичних потоків, оскільки вони формуються не стихійно, а за певними правилами: на них впливають первинні та вторинні фактори.

Сутність процесів управління змістом та часом визначається властивостями об'єктів керування (туристичних потоків). [99]

Питаннями дослідження та вивчення сутності поняття проекту та управління проектом, розробці практичних рекомендацій щодо управління конкретними проектами присвячено багато праць вітчизняних, закордонних науковців і дослідників. Суттєвий доробок з питання управління проектами міститься в дослідженнях міжнародних фінансових організацій (Світовий банк, Європейський банк реконструкції та розвитку), спеціалізованих професійних організацій, що об'єднують фахівців з даного питання (Міжнародна асоціація з управління проектами, професійні національні асоціації з управління проектами різних країн тощо). Найбільшу зацікавленість представляють праці таких фахівців як П. Мартіна та К. Тейт, Д. Герда, А. Товба, Г. Цинеса, В. Шапіро, С. Бушуєва, Н. Бушуєвої, І. Бабаєва, В. Яковенка, С. Дзюби та інших. [21]

У більшості праць з управління проектами це питання вивчається та досліджується в аспекті управління бізнес-проектами в сфері бізнесу, вирішення певних бізнес-завдань. Управлінню державними проектами приділяється недостатньо уваги або акцентується увага лише на окремих аспектах цього процесу.

Для того, щоб перейти до розгляду сутності управління проектом, першочергово необхідно визначити сутність базового поняття – «проект» та його особливості, адже саме воно об'єднує різноманітні види діяльності, відносини суб'єктів.

Мазур І., Шапіро В., Ольдерогге Н. виділяють такі елементи проекту [97]:

- задум (проблема, завдання);
- засоби реалізації (рішення);
- цілі реалізації (результати, рішення).

На підставі аналізу праць науковців та дослідників з даного питання серед основних особливостей, обов'язкових характеристик, які притаманні будь-якому проекту, можна визначити наступні:

- по-перше, кожен проект має завдання, мету, що виражаються в певному кінцевому результаті;
- по-друге, кожен проект має дати початку та кінця, проміжні дати отримання або досягнення певних проміжних результатів;
- по-третє, кожен проект потребує різноманітних ресурсів – фінансових, кадрових, технічних, технологічних тощо, які інколи бувають вкрай обмеженими, мають певний ліміт.

Слід врахувати, що не кожна діяльність може бути проектом. Зокрема, П. Мартін та К. Тейт в праці «Управління проектами» виділяють поняття «проект» та «бізнес-процес», які мають суттєві концептуальні відмінності. У той же час, будь-який проект може стати початком бізнес-процесу, певного виробничого циклу або процесу. Зазначені автори стверджують, що проект є тимчасовим процесом, який має початок та кінець, а бізнес-процес – це безперервний процес протягом якого повторюються одні й ті ж дії; результат проекту є

унікальним і він є однократною дією, а результат бізнес-процесу – однаковий кожен раз при виконанні поставлених завдань і він має циклічний характер. Враховуючи вищевикладене, можна зазначити, що кінцевою метою, основним завданням будь-якого проекту є унікальний продукт, послуга. [102]

Поняття проекту в різних дослідженнях, моделях та стандартах може трактуватись з урахуванням різних аспектів, позицій. У широкому сенсі, під проектами можна вважати будь-яку діяльність, яка призводить до певних змін. Окремі автори, зазначають, що поняття проекту може змінюватися залежно від поставлених завдань, запланованих результатів, секторів економіки тощо. Аналізуючи, найбільш поширені визначення поняття «проект» можна виділити такі основні критерії, які покладені в їх основу:

- проект, як певний тривалий процес;
- процес, як сукупність певних дій;
- проект, як певний вид діяльності;
- проект, як певне підприємство.

Управління будь-яким проектом потребує застосування системного комплексного підходу не стільки для досягнення найбільшої його ефективності, скільки для досягнення поставлених цілей, виконання визначених завдань та отримання необхідних результатів. Аналіз визначень категорії «управління проектами» дозволяє виділити наступні підходи, що використовуються різними науковцями та організаціями:

- управління проектом як професійна діяльність;
- управління проектом як управлінський процес;
- управління проектом як система відносин в процесі реалізації проекту;
- управління проектом як комплекс дій;
- управління як набір інструментарію.

Таким чином, поняття «управління проектом» повинно включати всі вищезазначені аспекти.

Управління проектом – складний багатогранний управлінський процес реалізації певного проекту на всіх його етапах, який складається з комплексу механізмів, дій, засобів, інструментів і здійснюється під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників з урахуванням різноманітних відносин зовнішнього та внутрішнього характеру.

Питаннями вирішення задач основних загальних наукових принципів управління проектами займалася низка вчених: Бушуєв С.Д., Бушуєва Н.С., Рач В.А., Рак Ю.П., Сидорчук О.В., Зачко О.Б..

У працях Рача В.А., Россошанської О.В., Медведєвої О.М. розкрито основи тріадної методології управління проектами, яка свідчить про те, що на сьогодні достатньо повно розглянуті методологічні аспекти кожного з окреслених типів проектів і почата робота з розробки методів та інструментів управління проектами. Запропоновані методологічні аспекти, методи та інструменти в рамках тріадної методології управління проектами найбільш доцільно та ефективно використовувати при управлінні м'якими проектами, де люди виступають основним об'єктом впровадження інновацій. У процесі виконання цих проектів суттєвою мірою змінюється їх світогляд, саме тому успішність впровадження інновацій залежить від реакції людей (м'якого компоненту проектів) на зміни. Розроблений підхід до опису стратегій розвитку будь-якої соціально-економічної системи на основі методу інваріантних показників. [126]

У працях Рака Ю.П., Синельнікова О.Д., Рака Т.Є. запропоновано організаційні зміни стосовно управління проектами на основі виконаного аналізу топології схем гасіння пожеж у місцях, віддалених від основних пожежно-рятувальних підрозділів; виявлено найбільш трудомісткі за часом технологічні операції пожежогасіння; показана можливість забезпечення мінімізації часу гасіння пожежі у віддалених зонах методом застосування операції розпаралелювання. Однак, системний підхід в їх працях розглядається як альтернатива до проектного та процесного, але ці підходи фактично не можуть бути розділеними через нерозривність їх засад.

У працях Сидорчука О.В., Ратушного Р.Т. розглядається питання системного підходу до управління проектами та програмами. Системний підхід до управління проектами та програмами передбачає дослідження властивостей та параметрів систем-продуктів та систем-проектів (програм), які є динамічними і вимагають розроблення специфічних методологічних засад. Дослідження властивостей віртуальних систем-продуктів та систем-проектів (програм) можливе лише на основі їх моделювання. Розроблення моделей цих віртуальних систем є одним з основних етапів їх дослідження. [146]

У працях Кошкіна К.В., Чернова С.В. “Предварительное формирование портфеля проектов” на основі розроблених на початок формування портфеля проектів ключових факторів: тактичних цілей організації, техніко-технологічних вимог до продукту проекту, доступних ресурсів, а також прогнозних показників проектів, які можуть бути реалізовані, розроблено модель попереднього формування портфеля проектів.

У працях Бушуєва С.Д., Бушуєвої Н.С., Ярошенко Р.Ф. “Ціннісний підхід у діяльності проектно-керованих організацій” досліджено ціннісний підхід у проектах, портфелях проектів і програм проектно-керованих організацій, подано комплекс взаємозв’язаних моделей та екранні форми програмного продукту, який підтримують процес формування цінності проектів і програм на їх життєвому шляху.

Проведений аналіз сутності понять “проект” та “управління проектами” в науковій літературі дає змогу стверджувати, що питання управління проектами потребує дослідження. У даний момент не розроблено методологій, що дозволяють керівнику проекту визначити основні фактори, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків на підставі емпіричних даних туристичних потоків. Для галузі туризму існує потреба у розробці методів, алгоритмів та концептуальних моделей аналізу керування конфігураціями туристичних потоків.

Розробка проекту керування конфігураціями туристичних потоків є процесом з великою кількістю невизначеностей.

Методологія управління проектами конфігурацій туристичних потоків дозволить долати перешкоди в реалізації макропроектів міжнародного туризму, пов'язані з такими зовнішніми і внутрішніми факторами, характерними для сучасного соціально-економічного середовища України, як:

- нестабільна економіка;
- дефіцит та обмеження коштів і ресурсів;
- інфляція й постійне зростання вартості товарів та послуг;
- посилення конкуренції на ринках з боку іноземних виробників;
- соціальні проблеми;
- проблеми споживчого ринку;
- зростаючі вимоги до якості робіт, послуг, товарів.

1.2. Теоретичні засади керування конфігураціями туристичних потоків

Проблематика з питання керування конфігураціями туристичних потоків у сфері управління проектами є вивчена недостатньо і вимагає створення системної моделі.

Проект і процес його реалізації є складною системою, де сам проект виступає як керована підсистема, а керуючою підсистемою виступає процес управління проектом.

Під "проектом" розуміється вкладення ресурсів, в тому числі фінансових, матеріальних, трудових з метою отримання запланованого результату та досягнення визначеної мети у встановлені терміни.

Управління проектами стає одним з ключових інструментів досягнення оперативних та стратегічних цілей багатьох туристичних фірм.

Керування конфігураціями туристичних потоків – це одна з ефективних управлінських технологій, основу якої становлять планування, мотивація, розвиток комунікацій всередині проекту, створення гнучкіших організаційних структур. Ефективне управління проектами у сфері туризму дає змогу реалізовувати проекти вчасно та якісно.

Проектний аналіз – методологія, яка застосовується для визначення, порівняння та обґрунтування альтернативних управлінських рішень і проектів, що дозволяє, здійснювати вибір і приймати вивірені рішення в умовах обмеженості ресурсів. [2]

Туристичний потік – це кількість туристів, які здійснюють подорожі за визначений проміжок часу із зазначенням категорії туризму (в'їзні, виїзні, внутрішні, екскурсійні та інші), метою відвідування (службова, ділова, бізнес, навчання; дозвілля, відпочинок; спортивно-оздоровчий туризм; лікування; спеціалізований туризм) або інших якісних показників.

Конфігурації туристичних потоків – це взаємне співвідношення кількості туристів, які здійснюють подорожі з певною метою (в’їзні, виїзні, внутрішні, екскурсійні та інші) та їх відносної ваги.

Нехай задана множина конфігурацій туристичних потоків:

$$X_i = (x_i; W_i), i=1,2,3,\dots,n, \quad (1.2.1)$$

де X_i – множина конфігурацій туристичних потоків.

W_i – відносна вага, x_i – кількість туристів.

Кожна з множин конфігурацій туристичних потоків у формулі (1.2.1) характеризується кількістю туристів x_i та їх відносною вагою W_i , тобто множина конфігурацій туристичних потоків: $X_i=(x_i;W_i), i=1,2,3, \dots, n$.

Зобразимо модель конфігурацій туристичних потоків на рис.1.2.1.

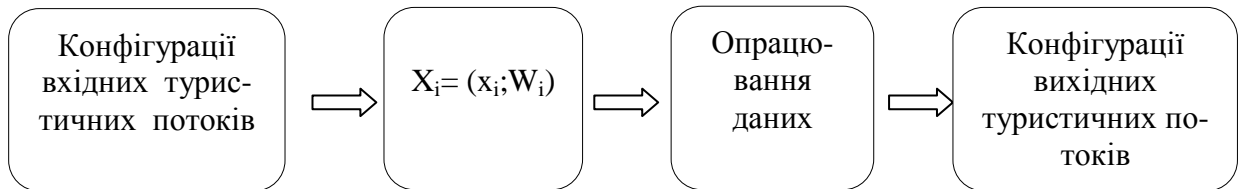


Рис.1.2.1. Модель конфігурації туристичних потоків

Кожна із зазначених складових моделі конфігурацій туристичних потоків на рис. 1.2.1 охоплює наступні етапи:

- 1 етап – формулювання проекту (визначено поняття “конфігурації туристичних потоків”);
- 2 етап – планування (визначено основні характеристики проекту (x_i ; W_i), де x_i – кількість туристів, W_i – вага туристичного потоку);
- 3 етап – виконання (опрацювання даних із використанням заданих методів – реалізація проекту);
- 4 етап – завершення (аналіз “конфігурацій вихідних туристичних потоків” та вибір оптимальної конфігурації).

Із врахуванням основних етапів виконання проекту модель конфігурацій туристичних потоків може бути подана схемою, на якій представлені основні етапи виконання проекту, які подані у додатку А на рис.1.

Проект і процес його реалізації є елементами складної системи, де сам проект виступає як керована підсистема, а керуючою підсистемою є процес управління проектом.

Для вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків необхідно сформуванати множини G – портфель проектів, який включає проекти: А, В, С, D, Е, F з допомогою яких і визначають оптимальну конфігурацію туристичних потоків, тобто:

$$G = \langle A, B, C, D, E, F \rangle, \quad (1.2.2)$$

де кожен з проектів реалізується з допомогою методів, зокрема:

проект А – засобами статистичного аналізу;

проект В – засобами методу невідомованих альтернатив;

проект С – засобами методу кластерного аналізу;

проект D – засобами методу факторного аналізу;

проект Е – засобами експертного методу;

проект F – засобами методу нейронних мереж.

Кожен з проектів А, В, С, D, Е, F призначений для керування конфігураціями туристичних потоків, які характеризуються кількістю туристів (x_i) та відносною вагою (W_i).

Загальна схема по управлінні портфелем туристичних проектів представлена у додатку В на рис.2.

За поданою схемою необхідно проаналізувати кожен з проектів із використанням заданих методів і в кожному з них вибрати оптимальну конфігурацію туристичних потоків.

Дослідження портфеля проекту дозволить керівнику проекту управляти конфігураціями туристичних потоків.

Портфель туристичних проектів – це сукупність проектів, кожен з яких досліджує туристичні потоки із використанням комплексу методів (статистичного аналізу, кластерного аналізу, факторного аналізу, методу невідомованих альтернатив, експертного методу, методу нейронних мереж) з метою керування конфігураціями туристичних потоків.

Досліджуючи конфігурації туристичних потоків доцільно враховувати фактори оточення туристичного проекту – це основні чинники які впливають на зміни конфігурацій туристичних потоків. До основних факторів оточення туристичного проекту відносять: природно-рекреаційний комплекс, страхування туристів, безпека подорожі, екологічний чинник, сервіс обслуговування, економічний та фінансовий чинник, транспортна система, політичні та правові відносини, розвиток торгівельних зв'язків, культурна та історична спадщина.

Прийняття рішень представляє собою вибір оптимального варіанту рішення із множини допустимих альтернатив або упорядкування множини рішень. Кінцевим завданням будь-якого проекту або сукупності проектів є отримання певного результату за мінімальних витрат ресурсів і часу. Результатом використання комплексу методів є система управління портфелем проектів, яка і призначена для визначення оптимального значення туристичного потоку.

Запишемо математичну модель системи у формі (1.2.3) – (1.2.4):

$$y = f(\tilde{O}_1, \tilde{O}_2, \dots, \tilde{Q}_n) \rightarrow \text{opt}, \quad (1.2.3)$$

$$A_i X_i \leq b_i, \quad (1.2.4)$$

де X_i – конфігурації туристичних потоків (в'їзні, виїзні, внутрішні, екскурсійні та інші конфігурації туристичних потоків) за кожним з проектів;

$y = f(\tilde{O}_1, \tilde{O}_2, \dots, \tilde{Q}_n)$ – цільова функція;

A_i – i -й проект, який реалізуються відповідними методами (статистичного аналізу, факторного та кластерного аналізу, методу недомінованих альтернатив, експертного методу, методу нейронних мереж);

b_i – загальна кількість туристів.

Модель (1.2.3) – (1.2.4) дає можливість здійснювати вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків за кожним з проектів.

Із використанням моделі (1.2.3) – (1.2.4) можна здійснити вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків за кожним з проектів. Дослідження кожного з проектів дозволить керівнику здійснювати вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків.

1.3. Підходи до керування конфігураціями туристичних потоків

Сутність поняття “керування конфігураціями туристичних потоків” можна пояснити з точки зору системного підходу. Системний підхід – це методологія застосування комплексу способів дослідження систем. У методологічному відношенні системний підхід базується на ідеях цілісності, цілеспрямованості, динамізмі, отриманні взаємодоповнюючих результатів дослідження, визначенні оптимальних результатів з множини альтернативних. “Керування конфігураціями туристичних потоків” – це методологія застосування комплексу методів дослідження та керування туристичними потоками, яка дозволяє отримувати взаємодоповнюючі результати дослідження, визначати оптимальні управлінські рішення з множини альтернативних.

Виходячи з позицій системного підходу між кожною множиною проектів $\{A, B, C, D, E, F\}$ та поняттям “керування конфігураціями туристичних потоків” можна встановити взаємно-однозначну відповідність, тобто:

$A \leftrightarrow (X_i; W_i); B \leftrightarrow (X_i; W_i); C \leftrightarrow (X_i; W_i); D \leftrightarrow (X_i; W_i); E \leftrightarrow (X_i; W_i);$
 $F \leftrightarrow (X_i; W_i)$, де x_i – кількість туристів, W_i – вага туристичного потоку.

У процесі прийняття рішень по виборі оптимального туристичного потоку за кожним з проектів використовують комплексний підхід, на основі методів: статистичного аналізу, кластерного та факторного аналізу, експертного та методу невідомованих альтернатив, нейронних мереж, які дають можливість здійснити вибір кращої альтернативи конфігурацій туристичних потоків та прийняти оптимальне рішення.

Серед фундаментальних праць, присвячених розвитку сталого туризму в Україні, слід виділити монографію Т.І.Ткаченко [160]. У монографії висвітлено теоретичні, методологічні та прикладні проблеми розвитку туризму на основі системного та функціонального підходу; доведено необхідність розгляду туризму як складної системи в єдності соціальної, економічної та екологічної

компонент, подальший генезис якої базуватиметься на концепції сталості. Визначено сучасне місце туризму в системі наук у процесі суспільного відтворення і структури економіки та запропоновано концептуальні засади формування ринкового механізму управління туризмом і суб'єктами туристичного бізнесу за моделями економічного зростання і сталого розвитку в умовах конкурентного середовища; розкрито стратегічні орієнтири сталого розвитку суб'єктів господарювання у сфері туризму та відповідний інструментарій формування стратегій з урахуванням реалій сучасного стану туристичного бізнесу в Україні.

Кравців В.С., Гринів Л.С., Копач М.В., Кузик С.П. у книзі “Науково-методичні засади реформування рекреаційної сфери” провели аналіз ефективності використання оцінки рекреаційних ресурсів.

Т.І.Ткаченко у книзі “Сталий розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу” дослідив систему індикаторів розвитку туризму.

Підгорний А.З., Милашко О.Г. у книзі “Статистика туризму” розглянув основні статистичні показники туризму.

Формування проекту засобами статистичного аналізу дає можливість визначати основні статистичні показники, які характеризують туристичні потоки (інтенсивність туристопотоку, прогнозування туристичних потоків для заданого періоду, визначення середніх та відносних величин, що дає можливість вивчити тенденції змін конфігурацій туристичних потоків).

Протягом останніх десятиріч у зарубіжній та вітчизняній науковій літературі все більше уваги приділяється вивченню кластерів як особливих територіальних об'єднань та нових форм організації виробництва.

М.Портер визначає кластер як систему взаємопов'язаних фірм та організацій, значимість яких як цілого перевищує просту суму складових частин.

Л.І.Гонтаржевська безпосередньо обґрунтовує науково-практичні засади туристичного кластеру та вказує на особливості впровадження цієї моделі в практику. Семенов В.Ф., Мозгальова В.М., Давиденко І.В. досліджують

кластерну модель в рекреаційній галузі, і характеризують її як провідну форму територіальної організації туристичних підприємств.

Дослідженням видів туристських кластерів займалися вчені: Митрофанова А.В., Шепелєв І.Г., Маркова Ю.А., Ульяновченко Л.А., Грицай М.А., Маєвський Д.П., Чіочіна Ю., Асанді М., Адамова К.З., Зорін І.В. .

У результаті узагальнення були виявлені основні підходи до визначення ознак класифікації туристських кластерів:

- за видами туристських атракцій (Адамова К.З., Морозова Л.С., Большаков А.І.);
- за географічним розташуванням (Грицай М.А., Маєвський Д.П., Кулагіна Є.В., Зорін І.В., Морозова Л.С., Большаков А.І.);
- за видами туристських ресурсів (Морозова Л.С., Большаков А.І.);
- за масштабом (Митрофанова А.В., Шепелєв І.Г., Маркова Ю.А., Гордахе К., Чіочіна Ю., Асанді М.);
- по стадії життєвого циклу туристського кластера (Митрофанова А.В.).

У дослідженнях вітчизняних вчених існує ряд невирішених питань, що потребують подальших поглиблених досліджень, зокрема, не розглядалось питання про можливість використання кластерної моделі для групування туристичних потоків за кількістю обслужених туристів і відповідної оптимізації проектних рішень.

У проекті для дослідження конфігурацій туристичних потоків засобами кластерного аналізу основна мета якого групування схожих конфігурацій туристичних потоків чи областей. У процесі аналізу конфігурацій туристичних потоків засобами кластер-аналізу використано метод групування за методом Уорда із використанням евклідової відстані з попередньою стандартизацією змінних та формування кластерів приблизно рівних розмірів з мінімальною внутрішньо-кластерною варіацією. Засоби кластерного аналізу доцільно застосовувати і для довільного числа конфігурацій туристичних потоків. Суть алгоритму k-середніх полягає у тому, що весь початковий набір даних поділяють на класи так, що мінімізується евклідова відстань між класами.

Теоретико-методичні засади факторного аналізу викладено в ряді публікацій вітчизняних та зарубіжних вчених: А.М.Дуброва, В.С.Мхитаряна, Л.І.Трошина, І.І.Єлісеєва, Т.М. Сізова та ін., застосування цього методу в географічних дослідженнях представлено в працях: О.І.Шаблія, О.Г.Топчієва, К.В. Мезенцева та інших.

У статті Ткаченко С.В. “Факторний аналіз найбільш інформативних параметрів, впливаючих на ефективність занять спортивною боротьбою студентів факультетів фізичного виховання” комплексно проаналізовано різноманітні фактори, які впливають на засвоєння студентами практичного курсу зі спортивної боротьби.

Можливість використання факторного аналізу для раціоналізації середніх ланок керування розглянуто у працях: Лейбкінд А.Р., Рудник Б.Л., Мельникової Н.В. в яких реалізовано методику оцінки інтегрального показника рівня еколого-економічного розвитку курортної території, яка передбачає побудову інтегральної чотирьохсекторної моделі, що дозволяє визначити ступінь стійкості розглянутої території до впливу факторів, що характеризують процес реалізації основних напрямів: соціальних, екологічних, економічних та інших. [92]

Дослідження проекту засобами факторного аналізу враховує фактори, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків. Сутність методів факторного аналізу полягає в оцінці впливу факторів на результуючий показник, для чого виділяють фактори, що визначають рівень аналізованого показника, встановлюють функціональну залежність між показником і виділеними факторами, вимірюють вплив зміни кожного фактора на зміну аналізованого показника.

Слід зазначити, що значний вклад у розвиток теорії і практики експертних оцінок внесли українські вчені: Грабовецький Б.Є., Ямпольський С.М., Добров Г.М., Михалевич М.В., Шор Н.З., Хилюк Ф.М., Геєць В. М., Гнатієнко Г.М. та інші. [32]

Формування проекту засобами методу експертних оцінок дає можливість визначити експертні оцінки, що враховують усі критерії по визначенню оптимального значення туристичного потоку. Метод експертних оцінок побудований на обробці результатів думок експертів. Для проведення експертного опитування використовують метод бальних оцінок. Реалізація цього методу дає можливість враховуючи оточення проекту, вибирати оптимальні фактори впливу на зміну конфігурацій туристичних потоків.

Дослідження методів нечіткої логіки розглянуто у працях: Борисова А. [16], Сааті Т., Кернса К., Сявавко М. та інших авторів.

Формування проекту методом невідомованих альтернатив дає можливість вибирати серед можливих альтернатив найбільш оптимальну конфігурацію туристичних потоків. Визначення альтернатив здійснюється шляхом встановлення пріоритетів із використанням різноманітних загальних методів керування, що використовуються при виборі рішення із деякої множини альтернатив. При опрацюванні даних конфігурацій туристичних потоків використовують матричну модель та із використанням цієї моделі визначають оптимальне значення конфігурацій туристичних потоків. [74]

Формування проекту методом нейронних мереж являє собою систему, яка дає можливість серед заданих конфігурацій туристичних потоків вибрати оптимальну. Створена математична модель дозволить керівнику проекту із використанням результатів досліджень керувати конфігураціями туристичних потоків із використанням програмних засобів. [54]

Основні досягнення у теорії нейронних мереж отримано: Клебановою Т.С., Маккалохом У., Хеббом Д., Розенблатом Ф., Мінським М., Хопфілдом Дж. та іншими вченими.

Підводячи підсумок, можна зазначити, що оскільки сучасний стан розвитку туризму в Україні науковці визначають як нестабільний та несталый, проблеми сталого розвитку туризму набувають усе більшої гостроти й актуальності і звертають увагу все ширшого кола дослідників. Проведені дослідження підтверджують відсутність комплексного підходу та наявність

низки дискусійних питань щодо показників оцінки стану й перспектив розвитку індустрії туризму в Україні з урахуванням базових принципів стійкого розвитку.

Результатом використання комплексного підходу по керуванні конфігураціями туристичних потоків є використання заданих методів, які і призначені для вибору оптимального значення туристичного потоку.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.

1. Проведено огляд літератури в яких розглядається поняття: “ туристичний потік”, “проект”, “портфель проектів” та методи статистичного аналізу; кластерного та факторного аналізу; метод невідомованих альтернатив; експертний метод; метод нейронних мереж, що дає можливість проводити дослідження конфігурацій туристичних потоків в системі управління проектами;

2. Уточнено термінологічно-понятійний апарат: “конфігурації туристичних потоків”, “портфель туристичних проектів”, “фактори оточення туристичного проекту”, що дає можливість аналізувати конфігурації туристичних потоків в системі управлінні проектами;

3. Розроблено математичну модель та загальну схему для аналізу конфігурацій туристичних потоків в системі управління проектами, яка дає можливість керівнику проекту аналізувати конфігурації туристичних потоків з позицій системного та комплексного підходу.

РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ

2.1.Методологічні основи статистичного аналізу даних, кластерного та факторного аналізу для аналізу конфігурацій туристичних потоків

Статистичні методи – це методи та способи збирання і опрацювання даних, які використовують для опису та аналізу конфігурацій туристичних потоків.

Засоби статистичного аналізу є потужним інструментом для керування конфігураціями туристичних потоків. З їх допомогою визначають основні статистичні показники для визначення динаміки зміни конфігурацій туристичних потоків.

Рівень розвитку туризму в країні або регіоні характеризується туристичними потоками.

До показників туристичного потоку відноситься:

– загальна кількість туристів, у тому числі організованих і самодіяльних;

– кількість туроднів, що розраховується за формулою:

$$ТД = Ч_{тур} \times t, \quad (2.1.1)$$

де ТД – кількість туроднів;

$Ч_{тур}$ – чисельність туристів;

t – середня тривалість перебування одного туриста в даній країні (регіоні), дні.

Середня тривалість перебування одного туриста у визначеному місці розраховується за середнім арифметичним.

Особливе значення для оцінки рівня розвитку туризму в країні або регіоні мають показники охоплення туризмом всього населення, які характеризують

інтенсивність туристичних потоків. Ці показники виступають у двох видах: нетто- і бруutto-інтенсивність туристичних потоків.

Нетто -інтенсивність розвитку туризму розраховується за формулою:

$$K_{ii}^f = \frac{\times \hat{\delta}\delta\delta}{\times \hat{a}\hat{n}} \cdot 100\% , \quad (2.1.2)$$

де K_{ii}^f – коефіцієнт нетто-інтенсивності туристичних потоків, %;

$Ч_{тур}$ – чисельність населення країни (регіону), яке здійснило хоча б одну туристичну подорож за рік або за інший період часу, тобто кількість туристів;

$Ч_{нас}$ – загальна чисельність населення країни (регіону) за цей же період.

Цей показник означає, яка частка (%) населення країни (регіону) або якої-небудь демографічної групи здійснила хоча б одну туристичну поїздку за рік, чи за інший період часу, наприклад, сезон.

Показник інтенсивності бруutto ($K_{ii}^{\hat{\delta}\delta}$) означає, яка кількість туристичних подорожей припадає в середньому на одного жителя країни (регіону) за будь-який період. При розрахунках використовується формула:

$$\hat{E}_{zi}^{\hat{\delta}\delta} = \frac{N_{mn}}{\times \hat{a}\hat{n}} \cdot 100\% , \quad (2.1.3)$$

де N_{mn} – загальна кількість туристичних подорожей за певний період часу в заданому регіоні.

Показник бруutto-інтенсивність по-іншому називається як "частота туристичних поїздок" населення країни (регіону).

Сезонність попиту на туристичні послуги характеризує нерівномірність туристичних потоків, оцінка яких кількісно виражається різними коефіцієнтами. На практиці застосовується три способи розрахунків коефіцієнтів нерівномірності туристичних потоків.

При першому способі використовується формула:

$$K_{np} = \frac{T D_{max}}{T D_{min}} \cdot 100\% , \quad (2.1.4)$$

де K_{np} – коефіцієнт нерівномірності туристичного потоку;

$T_{D_{max}}$ – кількість туроднів за період (найчастіше за місяць) з максимальним туристичним потоком;

$T_{D_{min}}$ – кількість туроднів за період з мінімальним туристичним потоком.

При другому способі кількість туроднів за період з максимальним потоком туристів зіставляється з річною кількістю туроднів:

$$K_{np} = \frac{T_{D_{max}}}{T_{D_p}} \cdot 100\% , \quad (2.1.5)$$

де T_{D_p} - річна кількість туроднів.

При третьому способі визначається у скільки разів інтенсивність туристичних потоків протягом місяця з максимальним туристичним потоком перевищила середньомісячну інтенсивність туристичних потоків (середньомісячну кількість туроднів):

$$K_{np} = \frac{T_{D_{max}}}{T_{D_{cm}}} \cdot 100\% , \quad (2.1.6)$$

де $T_{D_{cm}}$ – середньомісячна кількість туроднів за рік.

Крім показників, що характеризують туристичні потоки, розвиток туристичного бізнесу характеризується показником інтенсивності.

Інтенсивність розвитку туризму показує, яким чином змінюється кількість туристів по відношенню до загального обсягу туристичного потоку, та обчислюють за наступною формулою:

$$I = \frac{K_{\text{дод}}}{K_{\text{заг}}} \cdot 100\% , \quad (2.1.7)$$

де $K_{\text{тур}}$ – кількість туристів у заданий рік дослідження;

$K_{\text{заг}}$ – загальна кількість туристів.

Для керування конфігураціями туристичних потоків на основі статистичного аналізу використовуються наступні статистичні характеристики:

– середньо-квадратичне відхилення кількості туристів, яке показує абсолютне відхилення кількості туристів від середньоарифметичного та визначається за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}, \quad (2.1.8)$$

де σ – середньо-квадратичне відхилення;

x – кількість туристів;

\bar{x} – середнє значення кількості туристів;

n – загальна кількість туристів.

– коефіцієнт варіації характеризує відносну міру відхилення окремих значень від середньоарифметичного та розраховується за формулою:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad (2.1.9)$$

де V – коефіцієнт варіації.

Критеріями однорідності інформації служать середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації, які розраховуються по кількості туристів. Чим більший коефіцієнт варіації, тим відносно більший розкид і менша вирівняність значень туристичного потоку.

На підставі найбільш високого показника варіації можна визначити необхідний обсяг вибірки даних для кореляційного аналізу за формулою:

$$n = \frac{V^2 t^2}{m^2}, \quad (2.1.10)$$

де t - показник надійності заданої факторної ознаки.

Наступна вимога до вихідної інформації – відповідність її закону нормального розподілу. Для кількісної оцінки ступеня відхилення інформації від нормального розподілу використовують відношення показника асиметрії про помилку і показника ексцесу про помилку:

– показник асиметрії (A) і його помилка (m_a) розраховуються за формулами:

$$A = \frac{\sum (x - \bar{x})^3}{n\sigma^3}, \quad (2.1.11)$$

$$m_a = \sqrt{\frac{6}{n}}, \quad (2.1.12)$$

– показник ексцесу (E) і його помилка (m_e) розраховуються за формулами:

$$E = \frac{\sum (x - \bar{x})^4}{n\sigma^4}, \quad (2.1.13)$$

$$m_e = \sqrt{\frac{24}{n}}, \quad (2.1.14)$$

Коли відношення $\frac{A}{m_a}$ та $\frac{E}{m_e}$ менше 3, то асиметрія і ексцес не мають істотного значення і досліджувана інформація про кількість туристів підпорядковується закону нормального розподілу.

Для характеристики конфігурацій туристичних потоків використовують дисперсійний аналіз.

Дисперсійний аналіз в управлінні проектами – це статистичний метод, призначений для встановлення структури зв'язку між результуючою (наприклад, кількість туристів) та факторними ознаками (міра впливу фактора), який дає змогу визначити вплив одного або декількох факторів на показник результуючої ознаки.

Дисперсійний аналіз можна застосовувати за обмеженої кількості одиниць спостереження, до того ж він особливо ефективний в умовах, коли результуюча ознака суттєво змінюється під одночасною дією кількох факторів з неоднаковою силою впливу.

Завдяки цьому методу вирішуються такі завдання:

- кількісне вимірювання сили міри впливу факторних ознак та їх сполучень на результативну по кількості туристів;
- оцінка вірогідності впливу та його довірчих меж по кількості туристів;
- аналіз окремих середніх і статистична оцінка їх різниці за кількістю туристів.

Сутність цього аналізу полягає в тому, що загальну дисперсію досліджуваної ознаки розділяють на окремі компоненти, які обумовлені впливом певних конкретних факторів. Істотність їх впливу на цю ознаку

визначається методом дисперсійного аналізу. Відповідно до дисперсійного аналізу будь-який його результат можна подати у вигляді суми певної кількості компонент. Так, наприклад, якщо досліджується вплив певного фактора на результат спостереження по кількості туристів, то модель, що описує структуру можна подати так:

$$x_{ij} = \bar{x} + \alpha_j + \varepsilon_{ij}, \quad (2.1.15)$$

де x_{ij} – значення ознаки X , одержане при i -му спостереженні на j -му рівні фактора.

\bar{x} – загальна середня величина ознаки X ;

α_j – ефект впливу фактора на значення ознаки X на j -му рівні;

ε_{ij} – випадкова компонента, що впливає на значення ознаки X в i -му спостереженні на j -му рівні.

Дана формула (2.1.15) дає можливість враховувати основні фактори впливу на кількість туристів.

Під рівнем фактора розуміють певну його міру. При цьому $M(\varepsilon_{ij}) = 0$ і ε_{ij} , як випадкові величини мають закон розподілу ймовірностей $N(0; \sigma^2)$ і між собою незалежні.

Складнішою моделлю аналізу є вивчення впливу на результати спостереження кількох факторів. Зокрема, при аналізі впливу двох факторів структура моделі набуває такого вигляду:

$$x_{ijk} = \bar{x} + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (2.1.16)$$

де x_{ijk} – значення ознаки X в i -му спостереженні на j -му рівні впливу фактора A і на k -му рівні впливу фактора B ;

\bar{x} – загальна середня величина ознаки X ;

α_i – ефект впливу фактора A на i -му рівні;

β_j – ефект впливу фактора B на j -му рівні;

γ_{ij} – ефект одночасного впливу факторів A і B ;

ε_{ijk} – випадкова компонента.

У разі проведення дисперсійного аналізу досліджуваний масив даних поділяють на певні групи, які відрізняються дією на результати спостереження певних рівнів факторів.

Попередні методи статистичного аналізу даних використовують для порівняння двох об'єктів, але на практиці часто виникають завдання, що стосуються групи об'єктів (наприклад, основних факторів оточення туристичного потоку).

За кількістю оцінюваних факторів дисперсійний аналіз поділяють на одно-, дво- та багатофакторний. Кожен фактор може бути дискретною чи неперервною випадковою змінною, яку розділяють на декілька сталих рівнів (градацій, інтервалів).

Якщо кількість вимірювань на всіх рівнях кожного з факторів однакова, то дисперсійний аналіз називають рівномірним, інакше – нерівномірним.

В основі дисперсійного аналізу лежить наступний принцип: якщо на випадкову величину діють взаємно незалежні фактори А і В, то загальна дисперсія дорівнює сумі дисперсій, зумовлених дією окремо кожного з факторів:

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \dots, \quad (2.1.17)$$

де σ – загальна дисперсія

Цей метод ґрунтується на розділенні загальної дисперсії σ_T^2 на складові, що відповідають впливу різних джерел мінливості (дисперсія σ_R^2 , зумовлена дією факторів, і залишкова дисперсія σ_D^2 ; $\sigma_T^2 = \sigma_R^2 + \sigma_D^2$), і дає змогу одночасно вивчати відмінності як у середніх значеннях, так і в дисперсіях.

Розглянемо рівномірний дисперсійний аналіз (одну з можливих моделей), результати спостережень запишемо у вигляді матриці з n рядків та p стовпців:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & & & \vdots \\ y_{n1} & \cdots & \cdots & y_{np} \end{pmatrix}, \quad (2.1.18)$$

Кожен стовпець (градацію фактора) треба розглядати як вибірку нормально розподілених випадкових величин $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_p$ з параметрами $M(\xi_j) = \mu_j$, $D(\xi_j) = \sigma^2$ для всіх $j=1, \dots, p$ (дисперсії однакові).

Отже, для кожної градації фактора (стовпця таблиці даних) маємо фіксоване середнє значення, що є сталим у межах спостереження. Гіпотезу для перевірки сформулюємо так:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_p = \mu, \quad (2.1.19)$$

Отже, дисперсія випадкової величини y_{ij} , зумовлена дією фактора на всіх рівнях, якщо $\sigma_R^2 = 0$, то мінливість буде спричинена неврахованими факторами:

$$\sigma_T^2 = \sigma_D^2 \text{ \â } D(y_{ij}) = \sigma_A^2 + \sigma_D^2, \quad (2.1.20)$$

На практиці часто виникає ситуація, коли досліджують вплив двох факторів, тоді двофакторний дисперсійний аналіз дає змогу не тільки виявити вплив кожного з факторів, а й оцінити їхню взаємодію. Двофакторний аналіз має:

- перехресну (двосторонню) класифікацію (з однаковою кількістю повторень у клітинці, з одним спостереженням у клітинці (без повторень), та з нерівномірною кількістю спостережень у клітинці);
- ієрархічну класифікацію, коли один з факторів є головним, а інший – підпорядкованим. Тоді градація фактора В є незалежною в межах кожної з градацій фактора А. Якщо в кожній групі A_i маємо однакову кількість підгруп B_j , то така ієрархічна класифікація має спеціальну назву – гніздова класифікація. Для ієрархічної класифікації не виникає проблеми оцінки взаємодії факторів (її немає). Також вважаємо, що фактори не взаємодіють, коли маємо класифікацію без повторень.

У статистичному аналізі для характеристики туристичних потоків використано метрологічні числа. [60]

Метрологічні числа – це основні числа, які розширюють можливості прикладних математичних досліджень у туристичній сфері. Наприклад, значення кількості туристів у вигляді метрологічного числа це:

– середньостатистичне значення кількості туристів та значення абсолютної Δ_x похибки, в якому із заданою ймовірністю P знаходимо похибку результатів вимірювання;

У загальному випадку метрологічне число кількості туристів записується так:

$$N_y = \bar{N}_y + \begin{cases} +\Delta_{N_B} \\ -\Delta_{N_n} \end{cases}, \quad (2.1.21)$$

де N_y – метрологічне число для заданого року спостереження;

\bar{N}_y – середньостатистичне значення кількості обслужених туристів;

$+\Delta_{N_B}$ і $-\Delta_{N_n}$ – абсолютний (базисний) або (ланцюговий) приріст кількості туристів.

Для аналізу кількості туристів уведено балансове співвідношення (2.1.22) та початкові умови (2.1.23):

$$\rho_N \frac{d^2 N_y}{dt^2} + J_N = \zeta_N, \quad (2.1.22)$$

$$\rho_N = 1, \zeta_N = 0, \quad (2.1.23)$$

де ρ_N – густина числа туристів (в першому наближенні приймаємо $\rho_N = 1$);

J_N – швидкість зміни числа туристів (потік);

ζ_n – джерело числа туристів у заданий момент часу;

t – час.

Запишемо загальний розв'язок задачі (2.1.22)-(2.1.23):

$$N_y = \frac{\xi_N - J_N}{\rho_N} \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2, \quad (2.1.24)$$

де N_y – метрологічне число кількості туристів, яке характеризує середнє число кількості туристів за певний проміжок часу.

Враховуючи умову (2.1.23) отримаємо:

$$N_y = -J_N \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2, \quad (2.1.25)$$

Формула (2.1.25) – частковий розв'язок задачі (2.1.22) – (2.1.23).

Визначимо швидкість та прискорення зміни числа туристів.

Нехай J_N – потік, який обчислюють за наступною формулою:

$$J_N = \left| \frac{\Delta N_y}{\Delta t} \right| = \left| \frac{dN_y}{dt} \right|, \quad (2.1.26)$$

де ΔN_y , Δt – прирости (зміни) числа туристів і часу відповідно.

Позначимо V_{JN} – прискорення зміни числа туристів, яке визначено за наступною формулою:

$$V_{JN} = \left| \frac{d^2 N_y}{dt^2} \right|, \quad (2.1.27)$$

Якщо $V_{JN} > 0$, то V_{JN} можна трактувати як прискорення (в протилежному випадку – сповільнення).

Розглянуті показники туристичних потоків використовуються для прогнозування даних щодо заданого виду туризму (в'їзного, виїзного, внутрішнього та інших).

Звідси можна визначити основні фактори, які впливають на зміну конфігурацій туристичних потоків:

- природно-географічні та культурно-історичні;
- наявність унікальних туристсько-рекреаційних ресурсів у країні призначення (сприятливий клімат для відпочинку та занять спортом, історико-культурна спадщина, морські пляжі);
- доступність і місткість туристсько-рекреаційних ресурсів;
- соціально-економічні;
- достатній рівень туристичного обслуговування;

- рівень розвитку туристичної інфраструктури;
- витратомісткість надання послуг;
- політико-правові;
- забезпечення достатньої безпеки туристів.

Усі перелічені фактори впливають на виробничу потужність галузі туризму комплексно.

Концепція управління проектами у сфері туризму пов'язана з детальним вивченням конфігурацій туристичних потоків. Використання методів кластерного аналізу для характеристики туристичних потоків може суттєво підвищити ефективність та якість проектних рішень в туристичній індустрії.

“Керування конфігураціями туристичних потоків” – це методологія застосування комплексу методів дослідження та керування туристичними потоками, яка дозволяє отримувати взаємодоповнюючі результати дослідження, визначати оптимальні управлінські рішення з множини альтернативних.

Кластерний підхід у сфері управління проектами займає важливе місце. Кластерний аналіз – це багатовимірна статистична процедура, яка виконує збір даних, про конфігурації туристичних потоків, що містять інформацію про кількість туристів і упорядковує їх у порівняно однорідні групи – кластери.[118]

Основна мета кластерного аналізу – знаходження груп схожих об'єктів у вибірці.

Вибір конкретного методу кластерного аналізу залежить від мети класифікації. Використання засобів кластерного аналізу дає можливість кластеризувати суб'єкти туризму, що дозволяє групувати суб'єкти туристичної діяльності за певними критеріями (наприклад, метод Уорда, евклідова відстань).

Кластерний аналіз конфігурацій туристичних потоків – це формалізований процес опису й контролю за туристичними потоками у відповідність

яким ставиться кількість туристів, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності.

Нехай $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множина конфігурацій туристичних потоків, Y – множина номерів кластерів.

Задано функцію відстані між кількістю туристів у конфігураціях туристичних потоків d_{ij} .

Потрібно розбити вибірку на непересічні підмножини, що називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з конфігурацій туристичних потоків, близьких d_{ij} , а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися, при цьому кожному об'єкту $x_i \in X^m$ ставиться у відповідність номер кластера y_i . Кінцева вибірка конфігурацій туристичних потоків: $X^m = \{x_1, \dots, x_m\} \subset X$.

Розглянемо алгоритм методу кластерного аналізу:

1. Складемо вихідну матрицю спостережень для конфігурацій туристичних потоків.

2. Одержимо матрицю значень відстаней для довільно вибраної конфігурації туристичних потоків.

3. Введемо поняття приналежності i -ї області (конфігурації туристичних потоків) до k -го кластера.

Отримаємо матрицю Q розмірності $N_0 \times N_0$, де N_0 – кількість об'єктів, які розглядаються. В заданій матриці по стовпцях розташовані номери об'єктів, а по рядках – номери кластерів. Припускається, що кількість кластерів буде дорівнювати кількості об'єктів. Елементи цієї матриці представляють бінарні числа, тобто такі, які можуть приймати значення тільки 0 або 1.

4. Введемо цільову функцію, що відповідає обраному критерію внутрішньо групової однорідності конфігурацій туристичних потоків:

$$Z = \sum_{i=1}^{N_0} \sum_{j=1}^{N_0} q_{ij} d_{ij} \rightarrow \min, \quad (2.1.28)$$

де q_{ij} – елемент матриці Q ;

d_{ij} – відстань поміж конфігураціями туристичних потоків ($1 \leq i, j \leq N_0$).

5. Додамо до цільової функції (2.1.28) обмеження (2.1.29) - (2.1.30):

$$\sum_{i=1}^{N_0} q_{ij} \leq N_0, \quad (2.1.29)$$

$$\sum_{i=1}^{N_0} q_{ij} = 1, \quad (2.1.30)$$

Перше обмеження означає, що сума елементів q_{ij} по рядку не повинна перевищувати числа об'єктів, друге – що один і той же об'єкт не може бути включений до двох чи більше кластерів.

6. Обмеження (2.1.28) показує, що кількість об'єктів, включених до різних кластерів має дорівнювати їх загальній кількості:

$$\sum_{i=1}^{N_0} \sum_{j=1}^{N_0} q_{ij} = N_0, \quad (2.1.31)$$

Ознакою того, скільки об'єктів включено до кластера буде значення суми. Змінними параметрами задачі оптимізації будуть елементи матриці Q .

Кластерний аналіз керування конфігураціями туристичних потоків використовується при дослідженні туристичної структури.

Від матриці вхідних даних:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} \\ x_{i1} & x_{i2} & x_{i3} & x_{i4} \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{n3} & x_{n4} \end{pmatrix}, \quad (2.1.32)$$

де x_{ij} – елементи матриці, які характеризують i -тий рік дослідження та j -ту конфігурацію туристичних потоків, переходимо до матриці нормованих значень Z з елементами:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i}{s_i}, \quad (2.1.33)$$

де $j = 1, 2, 3, 4$ – номер показника, $i = 1, 2, \dots, n$ – номер спостереження;

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad (2.1.34)$$

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} = \sqrt{(x_{ij}^2) - (\bar{x}_j)^2}, \quad (2.1.35)$$

В якості відстані між двома кластерами z_i та z_v при об'єднанні яких відбувається мінімальне збільшення загальної втрати інформації, використовують "зважену" евклідову відстань, яка визначається за формулою:

$$\rho_{BE}(z_i, z_v) = \sqrt{\sum_{\ell}^4 w_{\ell} (z_{i\ell} - z_{v\ell})^2}, \quad (2.1.36)$$

де w_1 – "вага" показника; $0 < w_{\ell} \leq 1$.

Якщо $w_1 = 1$ для всіх $\ell = 1, 2, 3, 4$, то отримуємо звичайну евклідову відстань:

$$\rho_{\hat{A}\hat{A}}(z_i, z_v) = \sqrt{\sum_1^4 w_1 (z_{i1} - z_{v1})^2}, \quad (2.1.37)$$

Отримані значення зручно представити у вигляді матриці відстаней:

$$R = \begin{pmatrix} 0 & \rho_{12} & \rho_{13} \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & 0 & \rho_{2n} \dots & \rho_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & & 0 \end{pmatrix}, \quad (2.1.38)$$

де

$$\rho_{iv} = \rho_{vi}, \quad (2.1.39)$$

Оскільки матриця R симетрична, тобто виконується співвідношення (2.1.39), то досить обмежитися записом наддіагональних елементів матриці.

Використовуючи матрицю відстаней, можна реалізувати агломеративну ієрархічну процедуру кластерного аналізу. Відстані між кластерами визначають за принципом "найближчого сусіда" або "далекого сусіда". У першому випадку за відстань між кластерами приймають відстань між найближчими елементами цих кластерів; а в другому – між найбільш віддаленими один від одного.

Застосування методології управління проектами, як ефективного інструментарію істотного підвищення ефективності управлінських рішень для керування потоками туристів із використанням засобів факторного аналізу в повному обсязі не розглядався. Без глибокого та всестороннього вивчення факторів, які впливають на зміну конфігурацій туристичних потоків неможливо створити проект, який би відображав взаємозв'язок відповідних факторів.

Факторний аналіз є одним з розділів багатовимірного статистичного аналізу, який базується на багатовимірному нормальному розподілі, тобто кожна з використовуваних ознак конфігурацій туристичних потоків повинна мати нормальний закон розподілу. Кількість ознак може бути великою і зв'язки між ними надзвичайно складними, однак, спостерігаючи за конфігураціями туристичних потоків можна виявити невелику кількість факторів, які впливають на досліджувані ознаки.[7]

У факторному аналізі вирішуються наступні завдання:

1. Визначають кількість діючих факторів і вказують їх міру впливу.
2. Виявляють структуру факторів, тобто показують, якими ознаками обумовлено дію того чи іншого фактора і у якій мірі.
3. Виявляють факторну структуру досліджуваних конфігурацій туристичних потоків, тобто показують частку впливу кожного з факторів на значення тієї чи іншої ознаки.
4. Відтворюють у факторному координатному просторі вигляд досліджуваних конфігурацій туристичних потоків, використовуючи обчислювані значення факторів для кожного спостереження вихідної вибіркової сукупності.

У процесі керування конфігураціями туристичних потоків необхідно враховувати оточення проекту.

Фактори оточення проекту туристичного потоку – це сукупність чинників, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків.

Основні фактори, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків подані у додатку С на рис.3.

Ці фактори пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. Сукупність факторних і результативних зв'язків між такими факторами утворюють факторну систему.

Модель факторної системи представляє математична формула, яка відображає реальні зв'язки між ознаками факторів. У загальному вигляді модель може бути записана так:

$$y = \varphi(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n), \quad (2.1.40)$$

де y – функція, яка залежить від факторних ознак;

β_i – факторні ознаки.

При проведенні дослідження конфігурацій туристичних потоків засобами факторного аналізу необхідно:

1. Визначити основні фактори оточення проекту, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків;
2. Із використанням експертних оцінок за бальною шкалою (1–10) оцінити основні фактори оточення;
3. Провести дослідження основних факторів оточення із використанням ППП Statistica 6.0;
4. Визначити оптимальні значення факторів оточення.

При дослідженні туристичних потоків доцільно враховувати інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків, який обчислюють за формулою:

$$R_i = \sum \frac{w_i \delta_i}{\delta_i + w_i}, \quad (2.1.41)$$

де w_i – коефіцієнти вагомості;

x_i – кількість туристів;

R_i – інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків.

Інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків дає можливість визначати, яким чином змінюються конфігурації туристичних потоків, а також визначати найбільш впливові фактори оточення та вибирати значення оптимального туристичного потоку.

Значення інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків може належити наступним інтервалам:

- якщо $80\% \leq R_i \leq 100\%$ – характерний дуже високий вплив заданої конфігурації туристопотоку на розвиток туризму;
- якщо $60\% \leq R_i \leq 69\%$ – характерний середній вплив заданої конфігурації туристопотоку на розвиток туризму ;

– якщо $R_i \leq 49\%$ – характерний низький вплив заданої конфігурації туристопотоку на розвиток туризму.

2.2. Теорія методу недомінованих альтернатив, експертний метод для аналізу конфігурацій туристичних потоків

При розв'язанні задач багатокритеріального вибору в туризмі виникає складність проведення експертизи та трудомісткість отримання вихідної експертної інформації, яка часто є неповною та протирічливою. У цих об'єктивно існуючих умовах доцільно вибрати ті методи, які потребують найменшого часу спілкування з експертами. Такій умові найповніше відповідає група методів нечіткого відношення переваги [54].

Процес дослідження конфігурацій туристичних потоків доцільно починати з виявлення множини всіх припустимих альтернативних варіантів рішення. Залежно від наявної інформації про систему туристичних потоків та про причини виникнення і характер проблемної ситуації таку множину звичайно вдається описати з досить обмеженою мірою чіткості.

Нехай необхідно вибрати оптимальну конфігурацію туристичних потоків на множині Z :

$$Z = \{ X_1, X_2, \dots, X_n \}, \quad (2.2.1)$$

де X_i – конфігурації туристичних потоків

$$X_i = \{ x_1, x_2, \dots, x_n \}, \quad (2.2.2)$$

де x_i – кількість туристів

Нехай, наприклад, Z - універсальна множина альтернатив Z_i , кожна з яких можна описати за допомогою функції належності $\mu_z(x_i) \in [0;1]$, що характеризує міру її приналежності до певної підмножини $Z \subset X$ альтернатив, припустимих з позиції тих чи інших переваг, або міру нечіткості опису цієї підмножини, яка записується:

$$\mu(x_i) = \frac{x_i}{\sum_i x_i}, \quad (2.2.3)$$

де x_i – кількість туристів.

Нехай μ_R – нечітке відношення нестрогої переваги на множині Z ;

μ_R^S – відповідне μ_R нечітке відношення строгої переваги на множині R^S ; де $R^S = R \setminus R^{-1}$.

де R^{-1} – зворотне по відношенню до R відношення.

Визначимо підмножину недомінованих альтернатив на множині (X, μ_R) . Оскільки вихідне відношення переваги R описане нечітко, то і відповідна шукана підмножина недомінованих альтернатив також виявиться нечіткою.

Процедура знаходження підмножини недомінованих альтернатив базується на наступних міркуваннях:

Твердження 1. За визначенням нечіткого відношення строгої переваги, для будь-якої пари альтернатив $(x, y) \in Z$ величина $\mu_R^S(x, y)$ визначає ту міру, якою альтернатива y домінується іншою альтернативою x .

Отже, при деякому фіксованому значенні $y_0 \in X$ функцію $\mu_R^S(x, y_0)$, визначену на базовій множині X , можна інтерпретувати як функцію переваги нечіткої підмножини R^S всіх альтернатив, які строго домінують альтернативу y_0 .

Твердження 2. Множина всіх альтернатив x , які не домінуються альтернативою y_0 , є доповненням в X введеного нечіткого відношення строгої переваги $\mu_R^S(y, x)$.

Відповідно до визначення доповнення нова нечітка множина описується функцією вигляду:

$$1 - \mu_R^S(y, x), \quad (2.2.4)$$

Для виділення у висхідній базовій множині X шуканої підмножини всіх альтернатив, кожна з яких не домінується жодною іншою альтернативою з X , необхідно знайти перетин нечіткої множини виду (2.2.1) по всіх $y \in X$.

Цей перетин і називають нечіткою підмножиною недомінованих альтернатив і позначають символом $X^{\hat{A}}(\delta)$, дана підмножина описується функцією приналежності $\mu_R^{HD}(x)$.

Відповідно до визначення операції перетину нечітких множин отримаємо:

$$\mu_R^{\text{IA}}(x) = \min \{ 1 - \mu_R^S(y, x) \}, \forall x \in X, \quad (2.2.5)$$

або відповідна функція приналежності:

$$\mu_R^{\text{IA}}(x) = 1 - \sup \{ \mu_R^{\text{IA}}(y, x) \}, \forall x \in X, \quad (2.2.6)$$

Визначення. Нехай X є деякою базовою множиною альтернатив на якій задано нечітке відношення переваги μ_R . Тоді нечіткою підмножиною недовітованих альтернатив множини (X, μ_R) називається підмножина, яка описується функцією приналежності вигляду (2.2.3).

Твердження 3. Підмножина недовітованих альтернатив $\mu_R^{\text{HIA}}(x)$ є тією мірою, якою альтернатива x не домінується жодною іншою з альтернатив множини X .

Нехай, наприклад, для певної фіксованої альтернативи x_0 це значення:

$$\mu_R^{\text{IA}}(x_0) = \alpha \leq 1, \quad (2.2.7)$$

У цьому випадку альтернатива x_0 може домінуватись деякими іншими альтернативами з множини X , але зі ступенем, що не перевищує величини $1 - \alpha$.

При цьому

$$\sup \{ \mu_R^S(y, x) \} = 1 - \alpha, \quad (2.2.8)$$

і отже

$$\mu_R^S(y, x_0) \leq 1 - \alpha, \forall y \in X, \quad (2.2.9)$$

Твердження 4. Використовуючи визначення нечіткого відношення строгої переваги, можна показати, що:

$$\sup \{ \mu_R^S(y, x) \} = \sup_{y \in X} \{ \mu_R(y, x) - \mu_R(x, y) \}, \quad (2.2.10)$$

при будь-якому $x \in X$, де x – довільно вибрана альтернатива.

Для цього введено дві допоміжні множини:

$$Y_1(x) = \{ y \in X; \mu_R(y, x) > \mu_R(x, y) \}, \quad (2.2.11)$$

$$Y_2(x) = \{ y \in X; \mu_R(y, x) \leq \mu_R(x, y) \}, \quad (2.2.12)$$

Очевидно, що $Y_1(x) \cup Y_2(x) = X$, для будь-якого x :

$$\begin{aligned}
\sup \left\{ \mu_R^S(y, x) \right\} &= \max \left\{ \sup_{y \in Y_1(x)} \mu_R^S(y, x); \sup_{y \in Y_2(x)} \mu_R^S(y, x) \right\} = \\
&= \max \left\{ \sup_{y \in Y_1(x)} \left[\mu_R^S(y, x) - \mu_R^S(x, y) \right]; \sup_{y \in Y_2(x)} \left[\mu_R^S(y, x) - \mu_R^S(x, y) \right] \right\} = \\
&= \sup_{y \in X} \left\{ \left[\mu_R^S(y, x) - \mu_R^S(x, y) \right] \right\} \quad , \quad (2.2.13)
\end{aligned}$$

Таким чином, доведено виконання умови (2.2.8).

Отже,

$$\mu_R^S(x) = 1 - \sup_{y \in X} \left[\mu_R^S(y, x) - \mu_R^S(x, y) \right], \quad (2.2.14)$$

Вираз (2.2.14) може розглядатися як спосіб обробки висхідної нечіткої інформації, яка задана у формі нечіткого відношення переваги μ_R , з метою виділення в базовій множині X шуканої підмножини недомінованих альтернатив.

Оскільки величина $\mu_R^{\hat{A}}(x)$ фактично є ступенем недомінованості альтернативи x , то очевидно, що раціональним в умовах наявної нечіткої інформації можна вважати раціональним вибір альтернатив, яким, властивий ступінь приналежності множині $\mu_R^{\hat{A}}(x)$, тобто тих альтернатив, які мають значення, по можливості якомога ближчі до величини, рівної:

$$\sup_{x \in X} \mu_R^{\hat{A}}(x) = 1 - \inf_{x \in X} \sup_{y \in X} \left[\mu_R(y, x) - \mu_R(x, y) \right], \quad (2.2.15)$$

Альтернативи, які записують формулою (2.2.16):

$$X^{\hat{A}} = \left\{ x : x \in X, \mu_R^{\hat{A}}(x) = \sup_{z \in X} \mu_R^{\hat{A}}(x) \right\}, \quad (2.2.16)$$

називають максимальними недомінованими альтернативами множини: $(X; \mu_R)$.

У процесі управління проектами конфігурацій туристичних потоків здебільшого немає чіткого і обгрунтованого уявлення про альтернативи, які мають найістотніші переваги на практиці, а також про можливі результати

вибору тієї чи іншої альтернативи; саме тому, як міру впевненості відносно переваг на множині альтернатив обирають їх порівняльну оцінку, яка може бути виражена кількістю обслужених туристів або за допомогою функції належності з інтервалу $[0;1]$. Результатом такого порівняння стає те, що кожній парі $(x_i; x_j)$ альтернатив ставиться у відповідність певне число за допомогою якого і характеризується міра виконання переваги при їхньому порівнянні за обраним критерієм (2.2.17):

$$Z = \{ x : x \in X, \mu_z(x) = \sup_{x \in X} \mu_z(x) \}, \quad (2.2.17)$$

Такий опис відношення переваги дає змогу розробити модель системи для опису туристичних потоків у реальній ситуації.

У зв'язку з цим необхідно створити проект для управління проектами конфігурацій туристичних потоків із використанням методу недомінованих альтернатив з певної множини раціональних альтернатив на якій задано деяке нечітке відношення переваги R з функцією приналежності $\mu_R(X_i)$. в результаті буде вибрано оптимальну конфігурацію туристичних потоків.

Для дослідження конфігурацій туристичних потоків використовують методи нечіткої логіки. Використання методу недомінованих альтернатив при формуванні портфеля проекту дає можливість вибрати оптимальну конфігурацію туристичних потоків. У результаті вивчення інформації про конфігурації туристичних потоків (за даними державних органів статистики) та відповідних розрахунків встановлено, що найкращою є альтернатива вибору таких типів туристичних потоків, для якої значення функції приналежності $\mu_i(x_j)$ і відповідних компонент X_i будуть найбільшими, а щодо міри нечіткості за проектом, то вона повинна бути мінімальною. Відповідно до цього математична модель задачі наступна:

$$\mu_i(x_j) \rightarrow \max, \quad (2.2.18)$$

$$DD(U) \rightarrow \min, \quad (2.2.19)$$

де міру нечіткості $DD(U)$ за проектом по управлінні конфігураціями туристичних потоків обчислюють з допомогою формули:

$$DD(U) = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |2\mu_U(x_i) - 1|, \quad (2.2.20)$$

де $\mu_U(x_i)$ – функція належності термів конфігурацій туристичних потоків.

Використана модель керування конфігураціями туристичних потоків на основі аналізу умов прийняття альтернативних рішень дає змогу оцінити наявні туристичні потоки і вибрати серед них оптимальну конфігурацію туристичних потоків у проекті.

Нехай розглянемо лінгвістичну змінну $Y = \{\text{туристичні потоки}\}$ та нечітку змінну множину термів X – кількість туристів за метою відвідування $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$.

Користуючись поняттями універсальної множини U і функції належності, кожен із термів представимо у вигляді нечіткої множини [16]:

$$Y_i = \int_U \mu(w_i)/w_i, \quad (2.2.21)$$

$$X_i = \int_{U_{X_i}} \mu(v_i)/v_i, \quad i=1, n, \quad (2.2.22)$$

Розглянемо наступні залежності між змінними: $R, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$:

$$R = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5), \quad (2.2.23)$$

Одним з досить поширених класів задач нечіткої логіки у сфері управління проектами є завдання: раціонального вибору альтернатив з певної множини конфігурацій туристичних потоків, на якій задано деяке нечітке відношення переваги R з функцією приналежності:

$$\mu_R : X \times X \rightarrow [0; 1], \quad (2.2.24)$$

Дійсно, при виборі конфігурацій туристичних потоків з множини можливостей нечіткість відношення переваги між ними зумовлена як суб'єктивною їх оцінкою, так і наявністю кількох, часто суперечливих критеріїв, тому для характеристики міри нечіткості переваги і вводиться функція приналежності μ_R , яка визначає відношення переваги на множині R .

Розглянемо задачу раціонального вибору альтернатив з даної базової множини X , на якій задано нечітке відношення переваги R з функцією приналежності μ_R .

Розглянемо алгоритм розв'язання задачі по вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків із використанням методу недомінованих альтернатив:

1. Пронормуємо конфігурації туристичних потоків, запишемо функцію належності: μ ;
2. Обчислюємо: $1-\mu$;
3. Обчислюємо: $\min(1-\mu)$;
4. Обчислюємо максимальне значення конфігурацій туристичних потоків:
 $m = \sup(\min(1-\mu))$.

Існують ситуації, коли із різних причин, значною мірою в зв'язку з відсутністю достовірної інформації для керування туристичними потоками, використання статистичних чи розрахунково-аналітичних методів не є можливим. У таких випадках широко застосовуються евристичні чи методи експертних оцінок.[9]

Особливістю даного методу є відсутність строгих математичних доведень оптимальності рішень. Загальною спрямованістю цього методу є використання людини як "вимірювального" приладу для одержання кількісних оцінок процесів і суджень, що через неповноту і невірогідність наявної інформації не піддаються безпосередньому виміру.

Загальна схема експертних опитувань включає наступні основні етапи:

1. Підбір експертів і формування експертних груп;
2. Формування питань і складання анкет;
3. Робота з експертами;
4. Формування правил визначення сумарних оцінок на основі оцінок окремих експертів;
5. Аналіз і обробка експертних оцінок.

Загальна схема методу експертного опитування подана на рисунку 2.2.1.

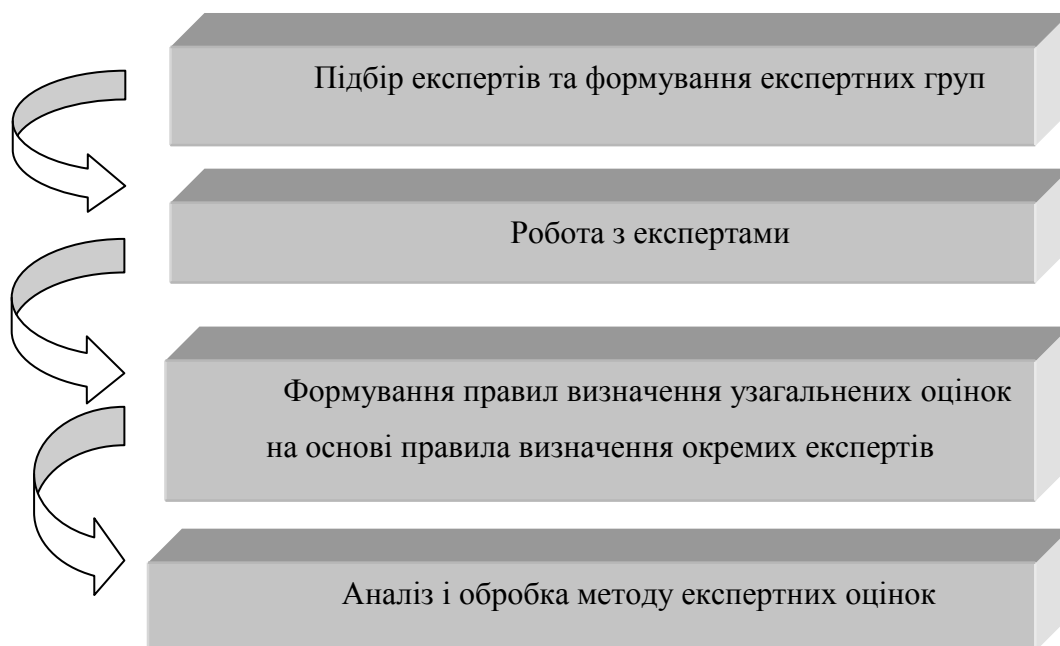


Рис.2.2.1 Загальна схема використання методу експертних оцінок

У практичній діяльності застосовуються як індивідуальні, так і групові (колективні) експертні оцінки.

Цілі індивідуальних експертних оцінок: прогнозування конфігурацій туристичних потоків, а також оцінка їх у сьогоденні. Позитивною особливістю індивідуальної експертизи є оперативність одержання інформації для ухвалення рішення і відносно невеликі витрати. Як недолік варто виділити високий рівень суб'єктивності і, як наслідок, відсутність впевненості у ймовірності отриманих оцінок.

Для проведення анкетного опитування використовують шкалу оцінки і при цьому обов'язково окрім, самого ризику або ймовірності появи ризикової ситуації, передбачається оцінка ваги впливу кожного фактора на показники ризику. В цілях вивчення процесу експерти за допомогою системи балів (рангів) оцінюють силу дії кожного фактору на вибраний показник. Найбільший ранг слід привласнювати найбільш значущому, на думку експерта, фактору.

Для усунення недоліків попередніх методів використовують метод рангової кореляції (різновид методу експертних оцінок).[45]

Суть даного методу полягає в наступному:

На першому етапі визначають систему рангів, привласнюють ранги факторам і для кожного фактору обчислюють суму рангів далі фактори впорядковують по спаданню суми рангів.

Для кожного фактору визначають середнє значення рангу (сума ділиться на кількість експертів), це число характеризує колективну думку про значущість фактору.

На другому етапі, вже маючи розподіл факторів за їх значимістю перевіряють міру узгодженості думок експертів для цього визначають коефіцієнти рангової кореляції (парної або множинної).

Якщо коефіцієнт рангової кореляції свідчить про високу міру узгодженості, то дослідження закінчене і робимо висновок про високу міру узгодженості, а також робиться висновок про те, які фактори найбільш вагомо впливають на процес керування конфігураціями туристичних потоків, а які менше.

Якщо коефіцієнт рангової кореляції свідчить про низьку міру узгодженості, то слід знову вивчити фактори, збільшити число експертів або визначити відсутність впливу факторів.

На третьому етапі встановлюють значущість самих коефіцієнтів рангової кореляції, тобто перевіряють чи можна довіряти набутим значенням і висновкам. Для цього використовують критерії Пірсона та Стюдента.

Припускаємо, що найбільший ранг привласнюють найістотнішому фактору. Досліджується n факторів ризику.

Два експерти чи дві групи експертів висловили своє судження про вплив цих факторів на процес за допомогою системи рангів, які представлені у таблиці 2.2.1.

Таблиця 2.2.1

Номер фактору	1	2		N
Ранги експерта 1	X_1	X_2		X_n
Ранги експерта 2	x_1^1	x_2^1		x_n^1

Для кожного фактору слід знайти суму рангів, упорядкувати фактори по спаданню сум і знайти середнє значення рангів.

Для оцінки узгодженості думок експертів використовують критерій Спірмена.

Коефіцієнт Спірмена обчислюють за формулою (2.2.25):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - x'_i)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \quad (2.2.25)$$

де n – кількість факторів

x_i – ранги першого експерта

x'_i – ранги другого експерта

Значущість коефіцієнту Спірмена перевіряють за допомогою t -статистики за рівнем значущості α та числом ступенів свободи $q=n-2$ в таблицях Ст'юдента знаходять табличне значення $t_{кр}$. Обчислюють значення критичної точки за формулою (2.2.26):

$$T_{кр} = t_{кр} \cdot \sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}, \quad (2.2.26)$$

Для узгодженості думок експертів обчислюють коефіцієнт конкордації за формулою (2.2.27):

$$W = \frac{12}{m^2 \cdot (n^3 - n)} \cdot \sum_{j=1}^n \left[\sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{m \cdot (n+1)}{2} \right]^2, \quad (2.2.27)$$

де m – кількість експертів

n – кількість факторів

Для перевірки значущості коефіцієнта конкордації обчислюють значення критичної точки за формулою (2.2.28):

$$\chi_{кр}^2 = m \cdot (n-1) \cdot W, \quad (2.2.28)$$

За рівнем значущості α і числом ступенів свободи $q=n-1$ в таблицях Пірсона знаходять критичне значення $\chi_{ед}^2$.

Якщо $\chi_{ф}^2 > \chi_{кр}^2$, то коефіцієнту конкордації можна довіряти і отримані на його основі висновки достовірні.

Використання методу експертних оцінок в системі управління проектами дає можливість досліджувати зміни основних факторів оточення туристичних потоків для заданого числа експертів.

Враховуючи основні фактори оточення проекту (природно-рекреаційний комплекс; страхування туристів; безпека подорожі; екологічний чинник; сервіс обслуговування; економічний та фінансовий чинник; транспортна система; політичні та правові відносини; розвиток торгівельних зв'язків; культурна та історична спадщина) визначають найбільш вагомі фактори, які впливають на зміну потоків туристів.

2.3. Теорія нейронних мереж для аналізу конфігурацій туристичних потоків

Формування проекту із використанням теорії нейронних мереж дає можливість знаходити вихідні конфігурації туристичних потоків та вибирати оптимальне значення туристичного потоку. [54]

Розглянемо сутність нейронних мереж на прикладі простої нейронної мережі, що складається з одного нейрона.

Вхідні конфігурації туристичних потоків характеризуються кількістю туристів x_i та відносною вагою W_i .

Тоді вагу вхідних конфігурацій туристичних потоків обчислюють за формулою (2.3.1):

$$p_i = w_i \cdot x_i, i = 1, 2, \quad (2.3.1)$$

Ці часткові добутки додаються, утворюючи значення S- нейрона, яке обчислюють за формулою:

$$s = p_1 + p_2 = w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2, \quad (2.3.2)$$

Вихід нейрона утворюється в результаті перетворення значення S- нейрона деякою активізаційною функцією f та обчислюють за формулою (2.3.3):

$$Y = f(s) = f(w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2), \quad (2.3.3)$$

Нечітка нейронна мережа – це нейронна мережа з чіткими сигналами, вагами і активізаційною функцією, але об'єднанням X_i та W_i , p_1 3 p_2 з використанням операцій t-норми і t-конорми або деяких інших безперервних операцій. Входи, виходи і ваги нейронної мережі – це дійсні числа на відрізку $[0;1]$. [89]

Найпростіша модель нейронної мережі описується співвідношенням, яке пов'язує вхідний сигнал перетворення вихідного оператора та оператора активації і представлена на рис. 2.3.2:

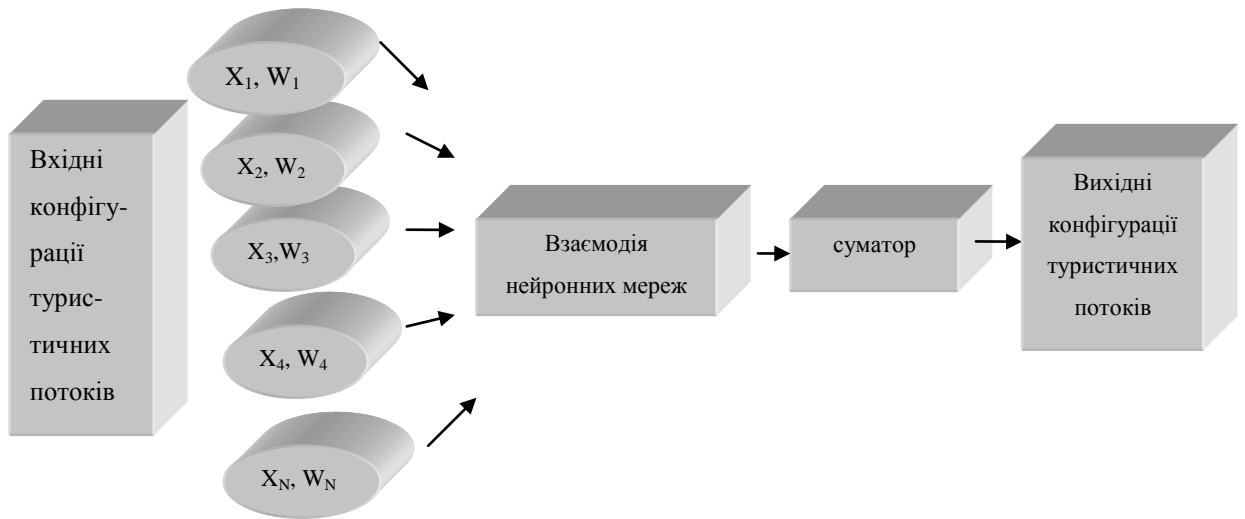


Рис. 2.3.1. Схема нейронної мережі для заданої конфігурації туристичних потоків

Математична модель штучного нейрона описується співвідношенням для вихідного оператора $f_{\text{вих}}$ та оператора активації. Нелінійний оператор перетворення вектора вхідних конфігурацій туристичних потоків X у вихідні конфігурації туристичних потоків Y може бути записаний наступним чином за допомогою формули (2.3.4):

$$Y = f_{\text{вих}}(f_a(f_{\text{вх}}(X, W), b)), \quad (2.3.4)$$

W – вага туристичного потоку;

b – значення зсуву;

X – конфігурації вхідних туристичних потоків;

$f_a(\cdot)$ – функція активації;

$f_{\text{вх}}(x, w)$ – функція вхідних конфігурацій туристичних потоків;

$f_{\text{вих}}$ – функція вихідних конфігурацій туристичних потоків;

Y – вихідні конфігурації туристичних потоків.

Нейронна мережа – це мережа з чіткими сигналами, вагами і активаційною функцією. Входи, виходи і ваги нейронної мережі – дійсні числа на відрізку $[0; 1]$.

Нехай необхідно здійснити вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків засобом нейронних мереж.

Вихідні конфігурації туристичних потоків нейронної мережі визначаються відповідно до центроїдного методу з використанням формули (2.3.5):

$$o^k = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^m \alpha_i}, \quad (2.3.5)$$

де $k=1, \dots, N$.

α_i – параметр мережі

$u=z_i$ – вхід нейронної мережі

Введемо функцію помилки (похибку), яку обчислимо за формулою (2.3.6):

$$E_k = \frac{1}{2}(o^k - y^k)^2, \quad (2.3.6)$$

де $k=1, \dots, N$.

y^k – k -те значення вхідної нечіткої нейронної мережі.

Запишемо значення показника чутливості за формулою (2.3.7):

$$K_{ij} = \frac{o^k}{E^k}, \quad (2.3.7)$$

Вихідні конфігурації туристичних потоків дають можливість визначати оптимальні значення конфігурацій туристичних потоків. Оптимальне значення конфігурацій туристичних потоків буде те, значення для якої показник чутливості має найменше значення.

Для вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків за методом нейронних мереж у пакеті прикладних програм Statistica 6.0 засобом Neural Network, навчальні дані зберігаються у вигляді набору (Data Set), що представляє собою деяку кількість спостережень, для кожного з яких задані значення вхідних і вихідних змінних; як правило, дані беруться з зовнішнього джерела (наприклад, системи Statistica 6.0 або електронної таблиці чи БД). [46]

Дослідження конфігурацій туристичних потоків методом нейронних мереж проведено із використанням ППП Statistica 6.0.

Після запуску модуля Statistica 6.0 Neural Networks (Аналіз / Нейронні мережі) автоматично відкриває діалогове вікно, у якому на вкладках слід встановити спосіб створення мережі (вручну або за допомогою майстра) та призначення роботи мережі – група опцій «Тип задачі» (вкладка «Быстрый») на рис. 2.3.2:

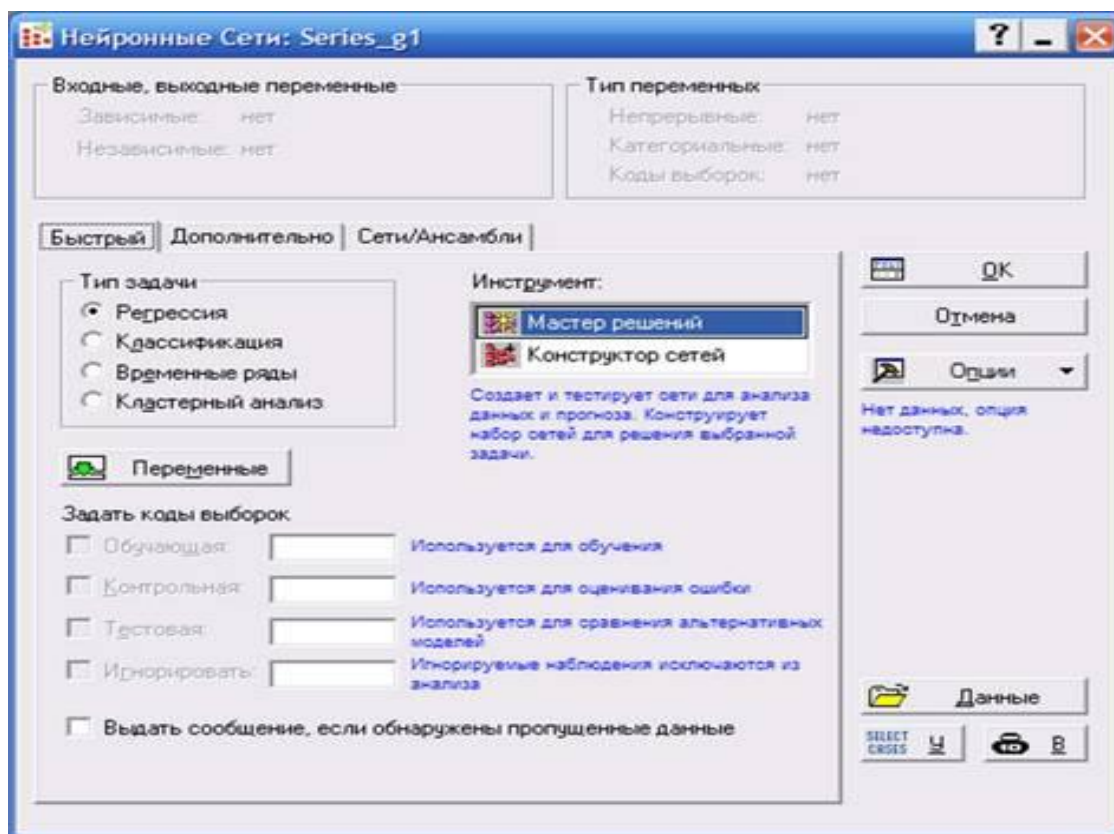


Рис. 2.3.2. Вікно вибору дії у ППП Statistica 6.0

Початкові дані – це таблиця, що містить всі записи набору даних. Кожному спостереженню відповідає один рядок таблиці. Додавання нових спостережень і редагування вже наявних даних здійснюється звичайним для таблиці способом.

Щоб визначити тип змінної – Вхідна – Input, Вихідна – Output, Вхідна/Вихідна - Input/Output або Ignored (така, що не враховується), слід натиснути на кнопку «Переменные» (Variables) і вибрати змінну, клацнувши на мітці відповідного стовпця інколи змінна може складатися з декількох підмножин. Щоб задати тип підмножини Навчальна – (Обучающая, Training), Контрольна – (Контрольная, Selection), Тестова – (Тестовая, Test) або така, що не враховується – (Игнорировать, Ignored), у вікні вибору змінних слід вказати

тип для такої змінної Subset Variables, а потім на вкладці встановлення швидких опцій моделі подвійним клацанням у полі підмножини вказати код (значення) відповідної підмножини на рис. 2.3.4.

Створити нову мережу в пакеті «Нейронные сети» (Statistica 6.0 Neural Networks) можна або за допомогою майстра, або вручну.

Основні етапи створення мережі за вказівкою користувача (Конструктор сетей):

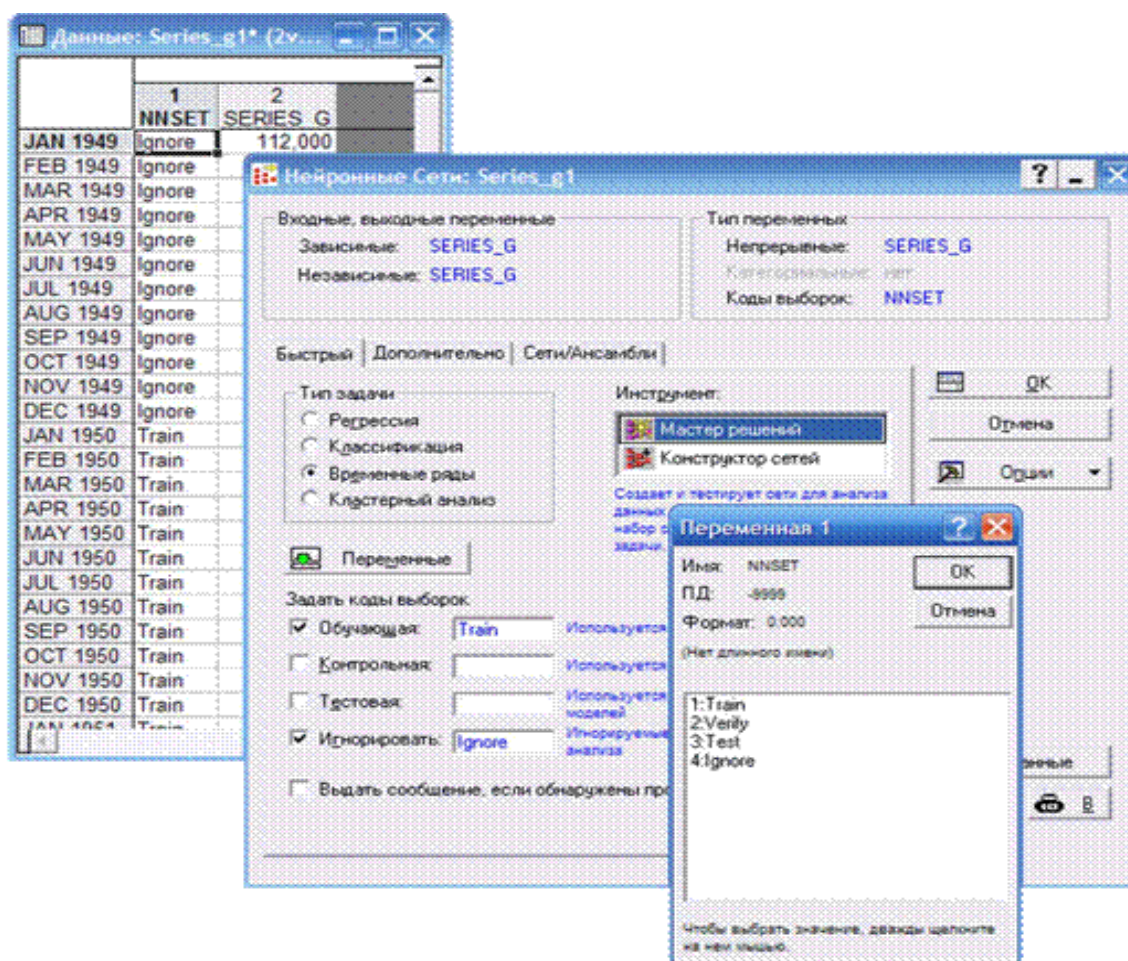


Рис. 2.3.3. Введення вхідних даних нейронної мережі у
ППП Statistica 6.0

Основні етапи створення мережі за вказівкою користувача (Конструктор сетей):

1. Після встановлення вхідних та вихідних змінних (у нашому випадку дані є одночасно вхідними та вихідними) та натиснення на кнопку ОК визначається тип мережі, який поданий на рис.2.3.5. Тип Багатошаровий

персептрон (Многослойный Персептрон, Multilayer Perceptron) пропонується за замовчуванням.

2. Якщо у моделі розглядається декілька змінних, то на цьому кроці програма проведе аналіз і запропонує перелік змінних, що найбільше впливають на результат.

При роботі з майстром планування мережі програма «Нейронные сети» (ST Neural Networks) встановить параметри за замовчуванням для пре/пост-процесування і конфігурацій мережі виходячи з типу змінних, складу початкових даних.

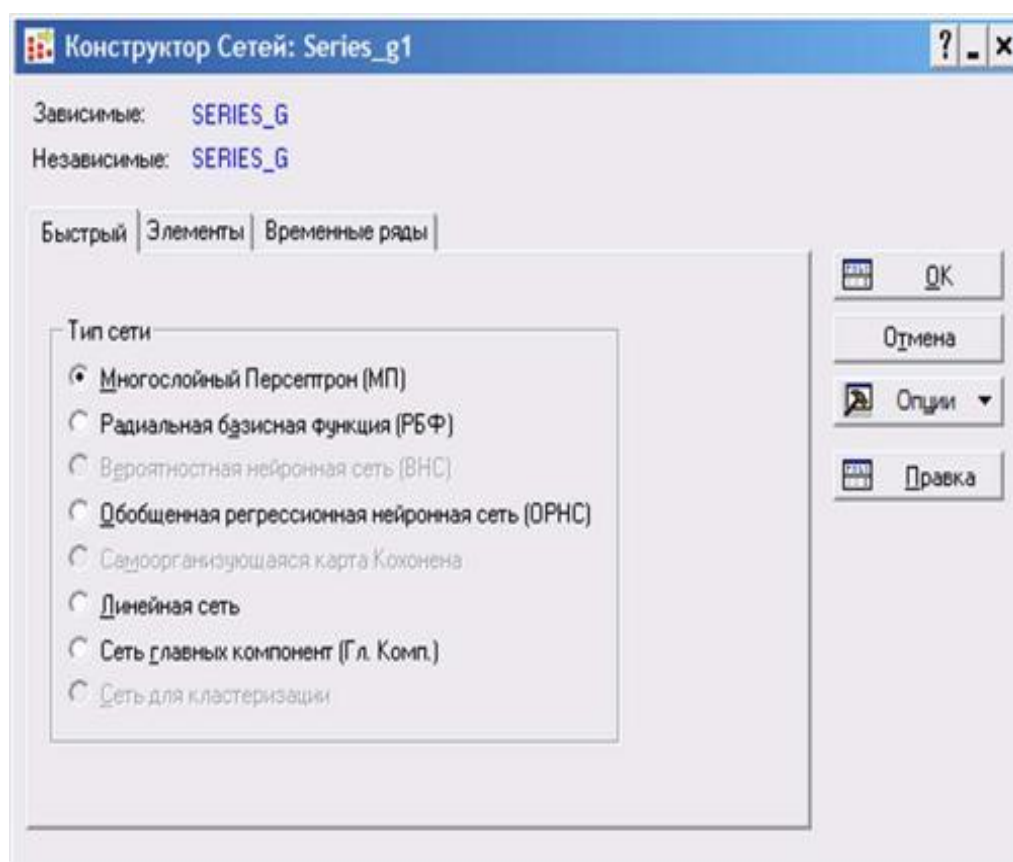


Рис. 2.3.4 Задання типу мережі у ППП Statistica 6.0

1. У цьому діалоговому вікні можна задати і деякі інші параметри, зокрема параметри часового ряду (вкладка «Временные ряды», Time Series), параметри перетворення і підстановки пропущених значень при пре/пост-процесуванні, а також кількість і ширину шарів мережі, які подані на рис. 2.3.5.

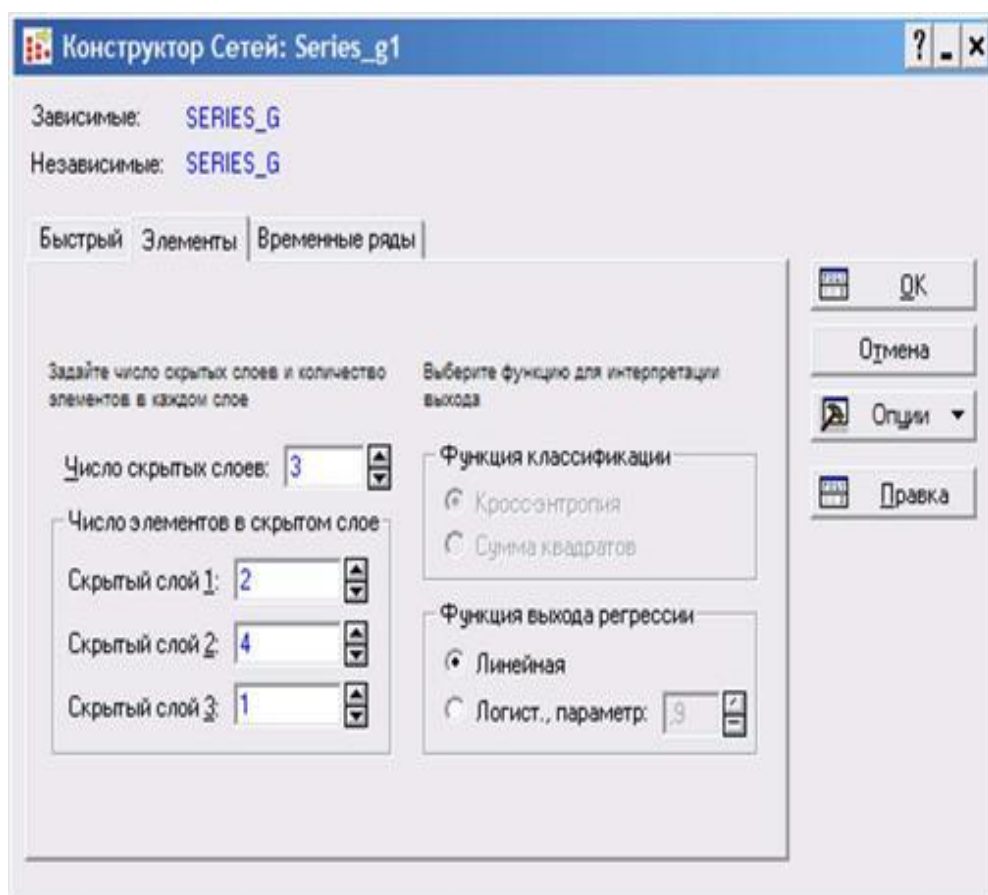


Рис. 2.3.5. Задання параметрів конструктора мережі у ППП Statistica 6.0
Навчання мережі

Наступний крок після задання набору даних і побудови відповідної мережі – це навчання.

У пакеті «Нейронные сети» (ST Neural Networks) реалізовані основні алгоритми навчання багатосарових перцептронів: методи зворотного розповсюдження, зв'язаних градієнтів і Левенберга-Маркара.

Суть методу зворотного розповсюдження

Алгоритм зворотного розповсюдження послідовно навчає мережу на даних з навчальної множини. На кожній ітерації всі спостереження з навчальної множини (в даному випадку вона співпадає з набором даних) по черзі подаються на вхід мережі. Мережа виконує обробку і видає вихідні значення. Ці вихідні значення порівнюються з цільовими вихідними значеннями, які також містяться в наборі початкових даних, і помилка, тобто різниця між бажаним і реальним виходом мережі (результатом), використовується для корегування вагових коефіцієнтів мережі таким чином, щоб зменшити цю помилку.

Алгоритм повинен знаходити компроміс між різними спостереженнями і змінювати вагові коефіцієнти так, щоб зменшити сумарну помилку на всій навчальній множині. Оскільки алгоритм виконує обробку спостережень поодиночі, загальна помилка на окремих кроках буде зменшуватися.

У пакеті «Нейронные сети» (*Neural Networks*) відстежується загальна помилка мережі – на графіку навчання, а також її помилки на окремих спостереженнях.

Розглянемо метод навчання методом зворотного розповсюдження. Для встановлення опцій навчання мережі слід перейти з вікна Конструктора нейромережі (Custom Network Designer) на рис.2.3.6 на наступний крок – кнопка ОК.

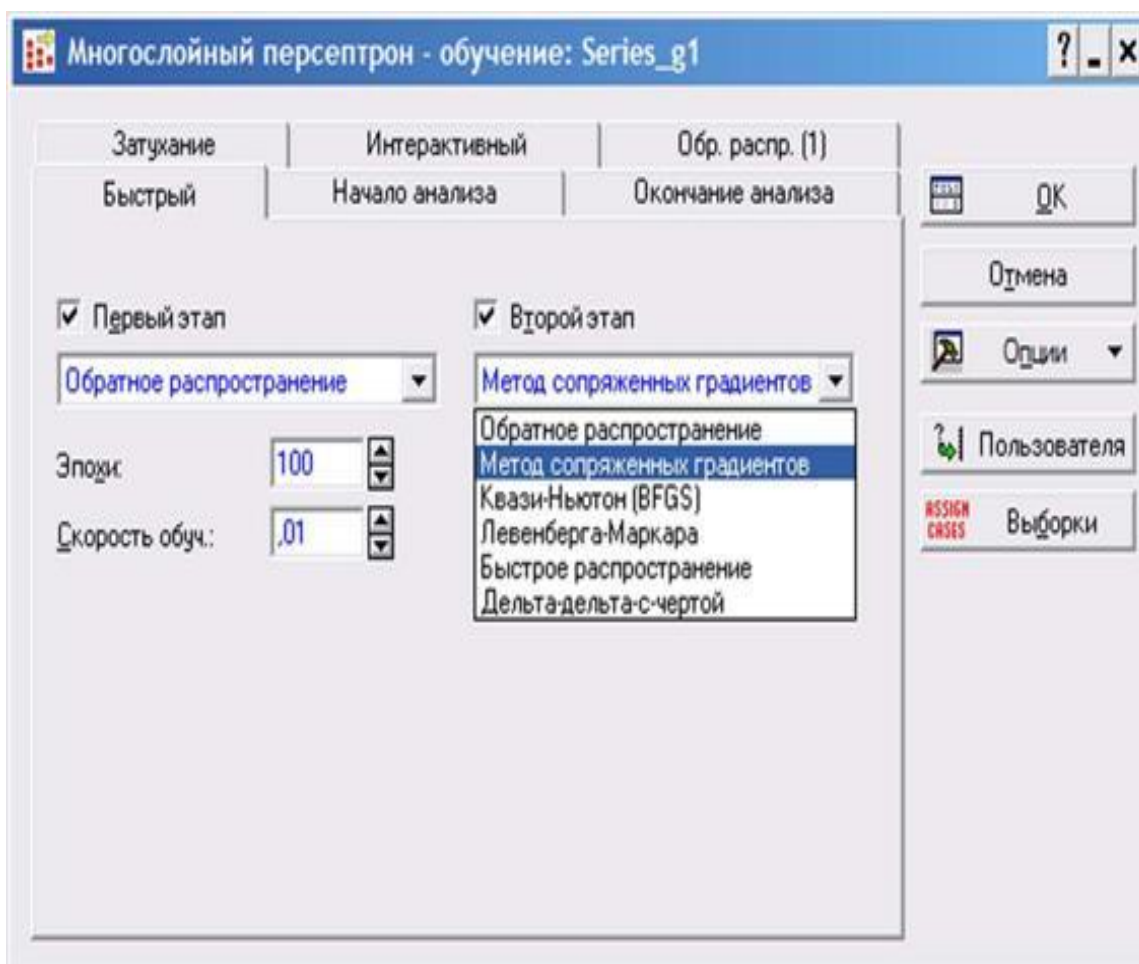


Рис. 2.3.6 Вибір методу навчання у ППП Statistica 6.0

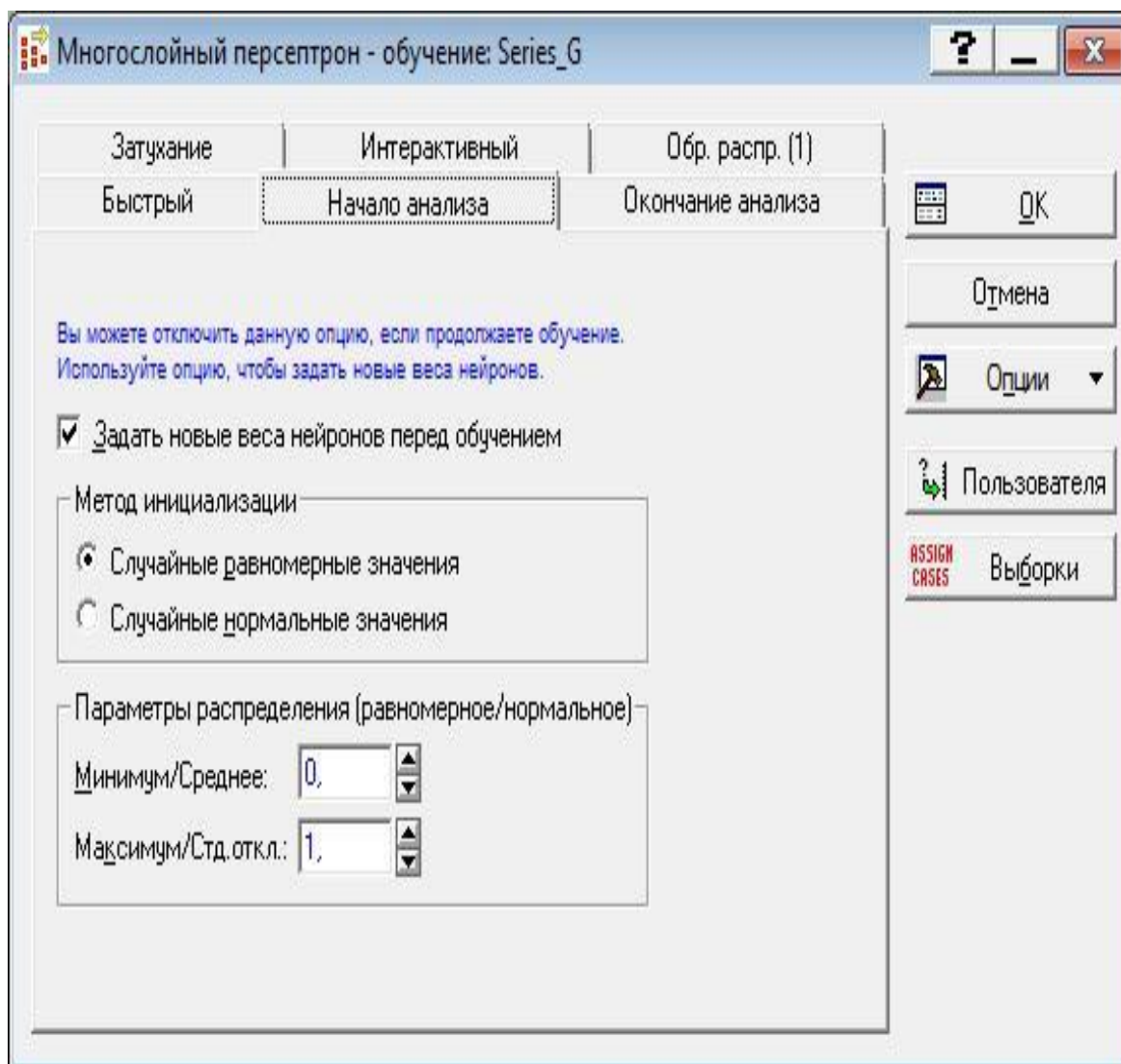


Рис. 2.3.7. Встановлення методу ініціалізації ваг нейронів у ППП
Statistica 6.0

На вкладці швидких опцій задаються алгоритми навчання мережі, а на вкладці «Интерактивный» (Interactive) є можливість встановлення графічного відображення помилки у процесі навчання мережі.

При натисненні на кнопку «Выборки» (Sampling), на рис.2.3.7. відкриється нове діалогове вікно у якому користувач має змогу встановити обсяг навчальної та тестуючої вибірок поданий на рис. 2.3.8. У нашому випадку для навчання обрано 68 з 134 спостережень, а для верифікації моделі – 33 спостереження.

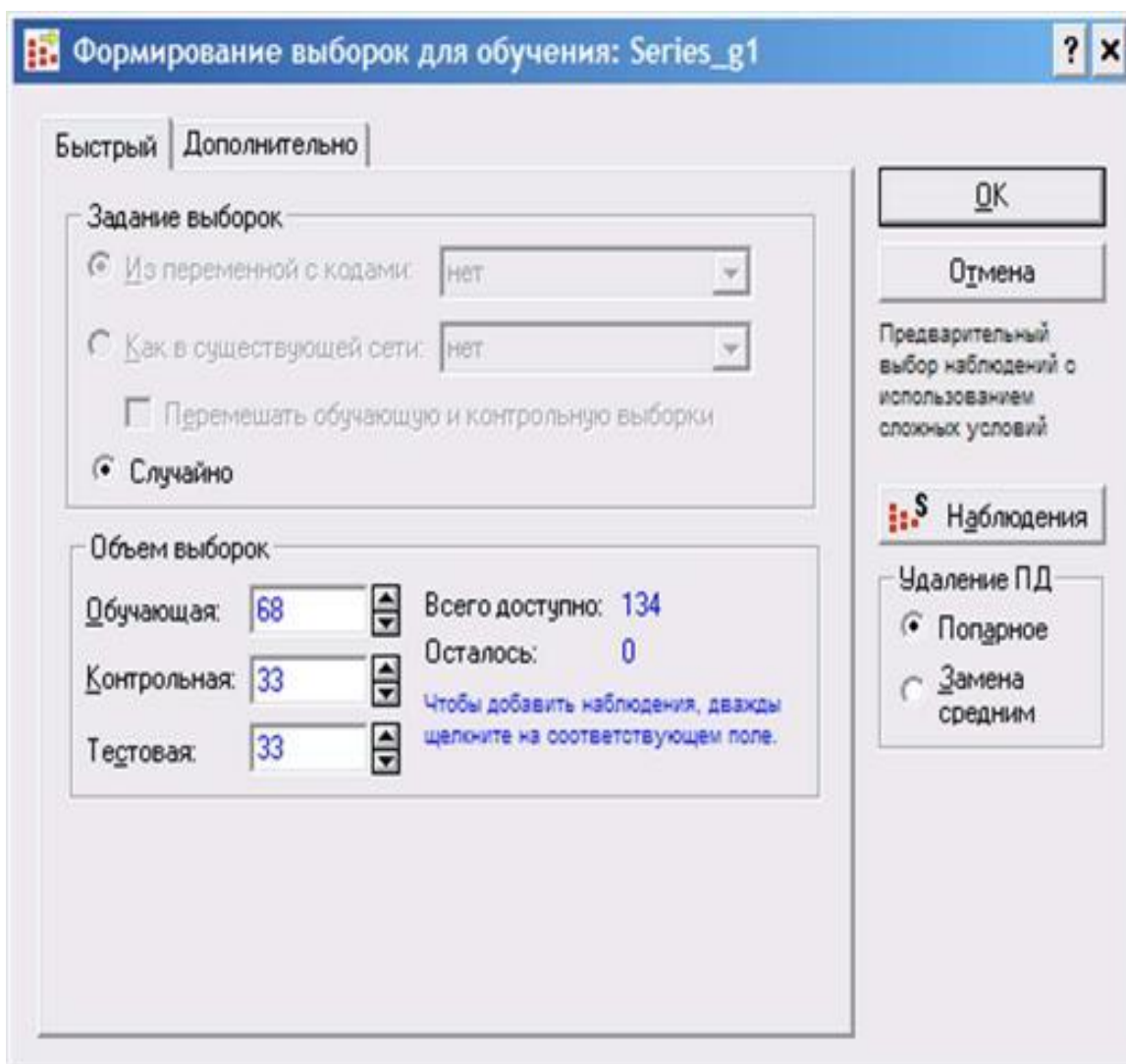


Рис. 2.3.8 Формування вибірки для навчання у ППП Statistica 6.0

Оптимізація навчання

Режим роботи алгоритму зворотного розповсюдження залежить від ряду параметрів, більшість з яких зібрана на вкладці швидких опцій діалогового вікна навчання багатосарового перцептрона (Back Propagation) на рис.2.3.9.

– Епохи - Epochs. Задається кількість епох навчання, які проходять при одному навчанні мережі. Значення за умовчанням 100 є у більшості випадків цілком прийнятним.

– Швидкість навчання - Learning rate. При збільшенні швидкості навчання алгоритм працює швидше, але в деяких завданнях це може привести до нестійкості.

Додаткові опції навчання встановлюються на вкладці Обр. растр. (1)

– Момент (Momentum). Цей параметр покращує (прискорює) навчання в ситуаціях, коли помилка мало змінюється, а також додає алгоритму додаткову стійкість. Значення цього параметра завжди повинно лежати в інтервалі (0;1). Часто рекомендується використовувати високу швидкість навчання у поєднанні з невеликим коефіцієнтом інерції і навпаки.

– Визначення вибірок (Задание выборок, Shuffle Cases) –Ймовірно. При використанні цієї функції порядок, в якому спостереження подаються на вхід мережі, міняється в кожній новій епосі. Це додає в навчання деякий шум, так що помилка навчання може мати невеликі коливання, але про те при цьому менша ймовірність того, що загальні показники роботи алгоритму зазвичай поліпшуються.

Якщо необхідно порівняти результати роботи алгоритму в різних варіантах, використовують опцію Встановити нові ваги нейронів перед навчанням – Reinitialize вкладки Start діалогового вікна, який поданий на рис.2.3.9.

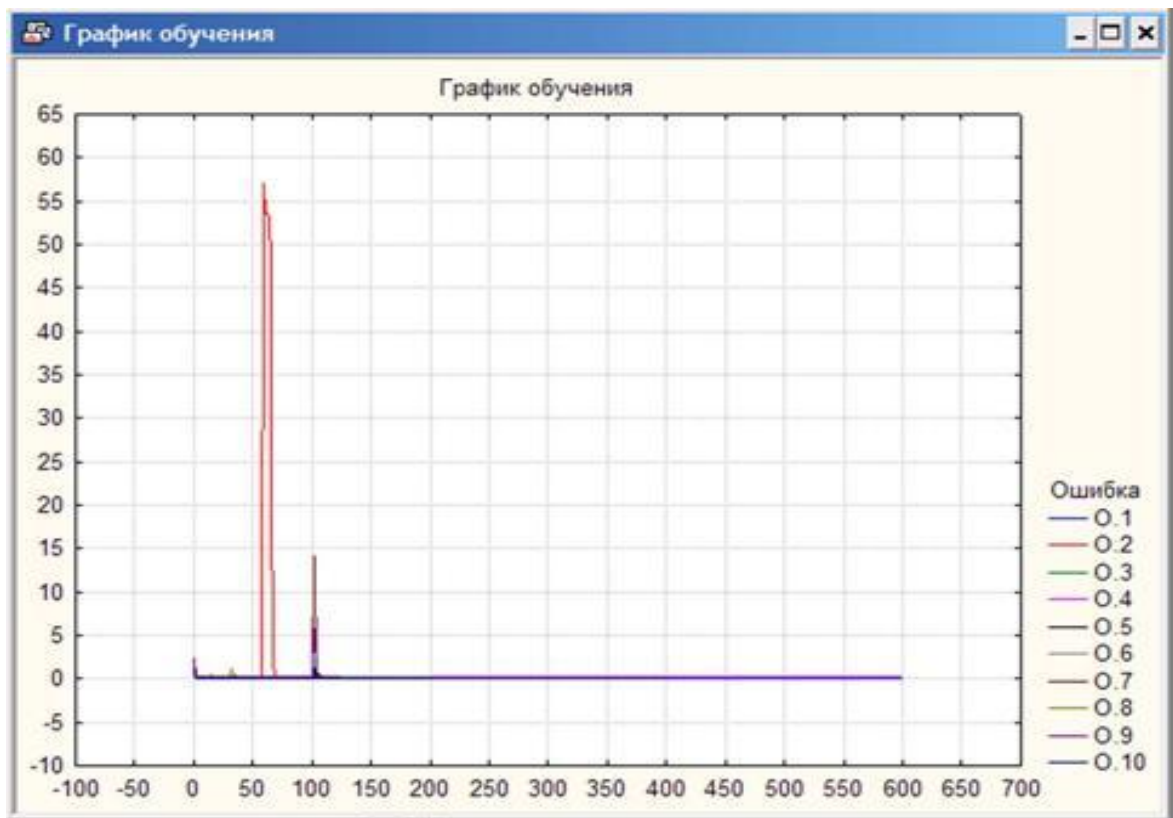


Рис.2.3.9 Графік навчання у ППП Statistica 6.0

У результаті ваги мережі знов будуть встановлені випадковим чином для початку наступного сеансу навчання. Якщо тепер після кнопки *Переустановити - Reinitialize* натиснути кнопку *Навчити - Train*, на графіці почне малюватися нова лінія.

Помилки для окремих спостережень:

у вікні *Графік навчання - Training Graph* виводиться сумарна помилка мережі. Після того, як визначено всі опції навчання мережі, її навчання можна запустити на виконання – кнопка ОК. Після завершення цього процесу буде показано вікно з графіком помилок – рис. 2.3.10.

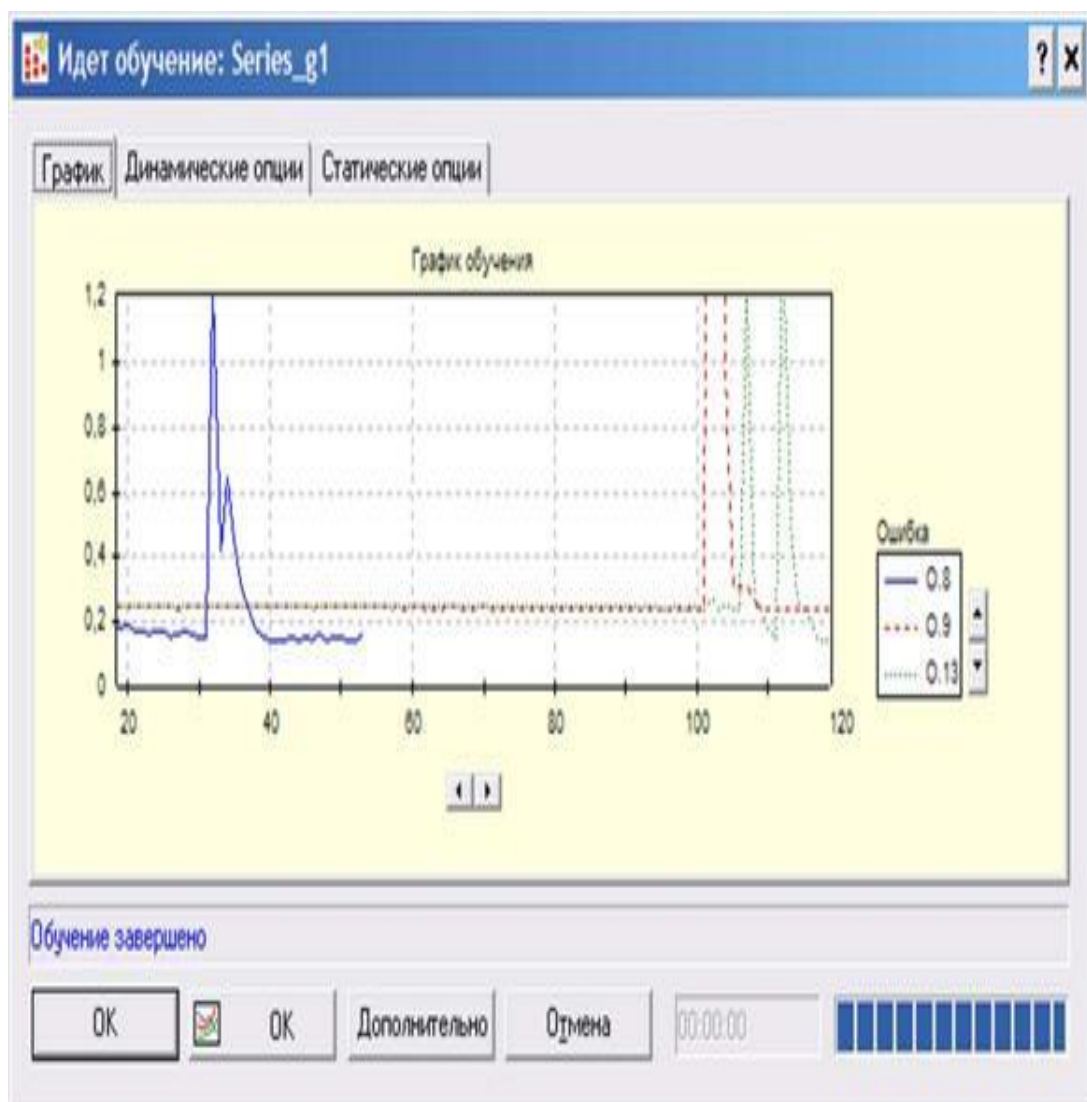


Рис. 2.3.10. Побудова графіка навчання у ППП Statistica 6.0

Натиснення на кнопку ОК у цьому вікні дозволяє перейти до вікна результатів моделювання. У вікні на рис.2.3.11, яка має декілька вкладок, встановлюючи різні опції на яких можна проглянути результати моделі.

Слід відзначити, що якщо моделюється декілька конфігурацій мереж, то їх перелік приводиться у інформаційній частині вікна результатів моделювання. Вибираючи ту чи іншу конфігурацію, можна порівнювати результати роботи різних нейронних мереж.

У списку результатів приводиться і якість мереж – показник «Ошибка обучения» (Train Error).

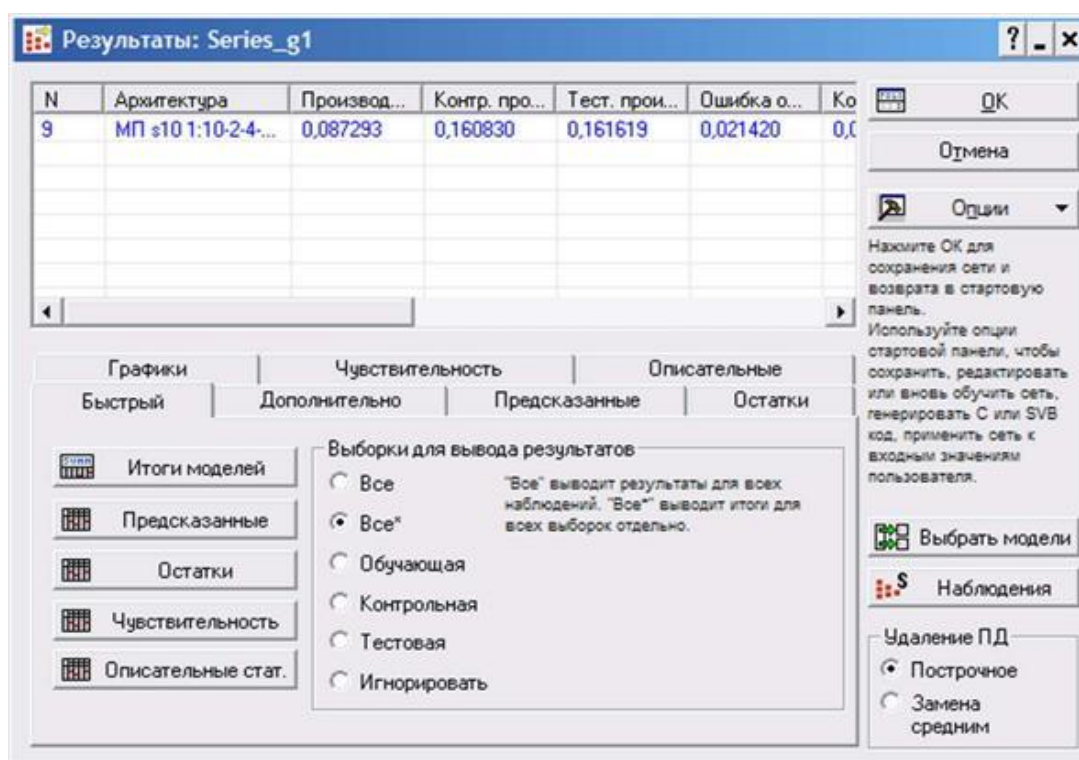


Рис. 2.3.11 Результаты дослідження засобом нейронних мереж

У списку результатів приводиться і якість мереж – показник «Ошибка обучения» (Train Error).

Розглянемо призначення основних вкладок вікна результатів моделювання:

- «Быстрый» (Quick) – отримання основних табличних результатів роботи мережі
- «Дополнительно» (Advanced) – отримання результатів для окремих спостережень, а також перегляд конфігурації мережі (наприклад, як на

рис.2.3.12, опція на вкладці – «Архитектура сети», Predictions – перегляд обчислених мережею результатів, Residuals – залишки між фактичними та прогнозованими значеннями.

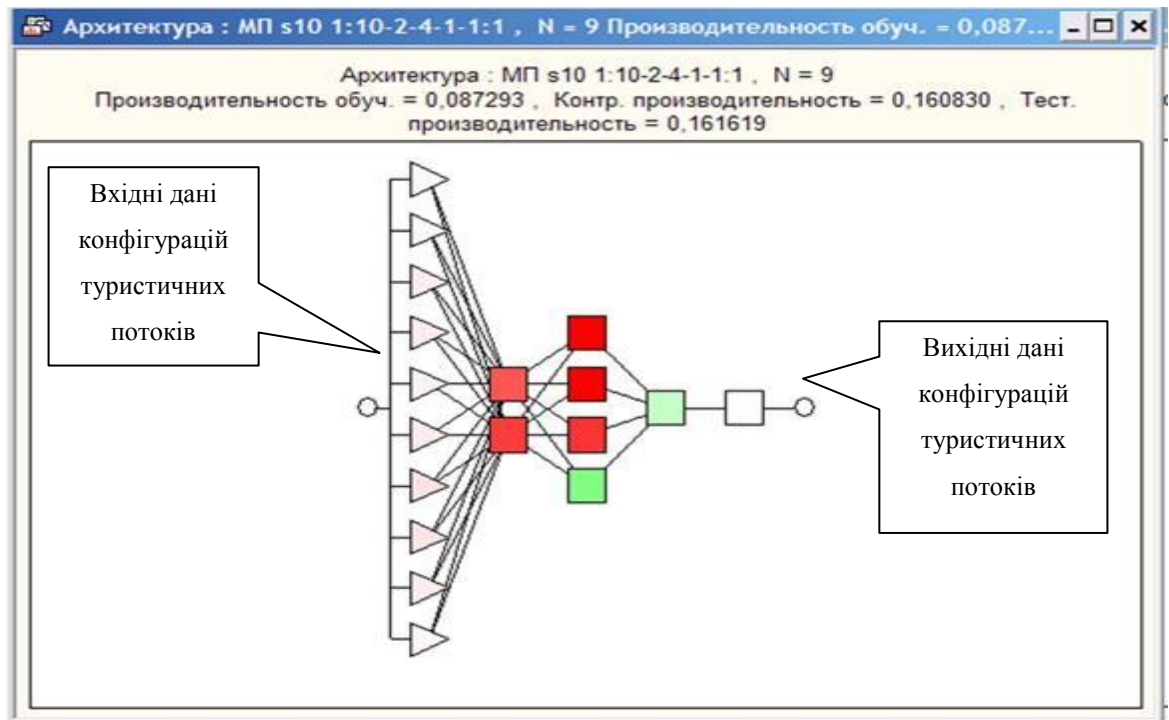


Рис. 2.3.12 Результати оптимізації конфігурацій туристичних потоків засобом ППП Statistica 6.0

Методологія управління проектами конфігурацій туристичних потоків носить системний характер. Використання засобів ППП Statistica 6.0 для побудови нейронних мереж дає можливість працівникам туристичних фірм оптимізувати роботу, а також підвищити якість обслуговування туристів, визначати швидкість зміни туристичних потоків.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Теоретичні аспекти статистичного аналізу дають можливість створювати проекти, з допомогою яких можна визначати інтенсивність конфігурацій туристичних потоків та вибирати оптимальне значення.

2. Метрологічні числа, як засіб статистичного аналізу призначений для формування проектів з допомогою яких можна здійснювати прогнозування кількості туристів на вказаний період.

3. Описано алгоритм кластерного аналізу, а також метод групування однорідних конфігурацій туристичних потоків, що дає можливість формувати проекти за заданими критеріями.

4. У системі управління проектами розглянуті теоретичні аспекти факторного аналізу, який може виявити фактори, які пояснюють взаємозв'язки між спостережуваними ознаками конфігурацій туристичних потоків, що дає можливість вибрати оптимальне значення туристичного потоку.

5. Уточнено термінологічно-понятійний та математичний апарат: “фактори оточення проекту туристичного потоку”, визначення та формула “інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків”.

6. У сфері управління проектами введено поняття інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків, що дає можливість вибрати оптимальну конфігурацію туристичного потоку.

7. У сфері управління проектами експертний метод дає можливість на основі думок експертів із врахуванням оточення проекту визначати оптимальну конфігурацію туристичних потоків.

8. Метод недомінованих альтернатив дає можливість визначати оптимальну конфігурацію туристичних потоків у проекті шляхом вибору із всіх можливих варіантів оптимальної конфігурації враховуючи міру нечіткості за проектом.

9. У проекті теорія нейронних мереж дає можливість оптимізувати конфігурації туристичних потоків із врахуванням коефіцієнта чутливості.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

3.1. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків із використанням засобів статистичного аналізу даних

Питання керування конфігураціями туристичних потоків в управлінні проектами досліджено не в повному обсязі. Використання методів статистики дає можливість збирати та аналізувати кількісні дані, знаходити значення середньо-статистичних величин, побудувати діаграми із використанням табличного процесора MS Excel та пакету прикладних програм Statistica 6.0. Розглянемо приклади використання методів статистичного аналізу даних у сфері управління проектами.

Приклад 3.1.1. Визначити інтенсивність розвитку туризму за категоріями та метою відвідування. Дані про розподіл туристів за категоріями та метою відвідування подані у таблиці 3.1.1. [135]

Таблиця 3.1.1.

Розподіл туристів за категоріями та метою відвідування

Категорії туризму Мета відвідування	Чисельність туристів		іноземні туристи		громадяни України, які виїжджали за кордон		внутрішній туризм	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Усього обслужено туристів	2290097	2280757	282287	335835	913640	1295623	1094170	649299
у тому числі за метою відвідування								
службова, ділова, бізнес, навчання	343010	290795	53751	48743	146443	66116	142816	175936
дозвілля, відпочинок, спортивно-оздоровчий туризм	1791501	1823224	183390	233880	751206	1214918	856905	374426
лікування	110557	119401	36176	43316	2309	1815	72072	74270

спеціалізований туризм	6450	6332	5061	5267	377	69	1012	996
інші види туризму	38579	41005	3909	4629	13305	12705	21365	23671

Діаграма розподілу числа туристів за категоріями та метою відвідування подана на рис.3.1.1.



Рис.3.1.1 Розподіл туристів за категоріями та метою відвідування

Визначимо інтенсивність розвитку туризму за метою відвідування.

Результати дослідження числа туристів за категоріями та метою відвідування подані у додатку D таблиці 1 та на рис.4.

Згідно проведеного дослідження визначення інтенсивності розвитку туризму можна зробити висновок, що у 2010 році 56,81% туристів із загального числа туристів виїжджали за кордон, що в порівнянні з 2009 роком на 16,91% більше. Інтенсивність внутрішнього туризму в 2009 році становила 47,78% так як у 2010 році 28,47%, що в порівнянні з 2009 роком на 19,31% менше. Інтенсивність іноземного туризму в 2010 році 14,72% так як у 2009 році

12,33%, що в порівнянні з 2009 роком на 2,40% більше. Порівнюючи інтенсивність різних видів туризму за метою відвідування слід зауважити, що туристи надавали перевагу дозвіллю, відпочинку, спортивно- оздоровчому туризму, що у 2010 році становить 79,94%, а у 2009 році – 78,23%. Інтенсивність розвитку туризму із службовою, діловою метою, бізнес, навчання у 2010 році становило 12,75%, так як у 2009 році 14,98%, а на лікування інтенсивність розвитку туризму у 2010 році становить 5,24%, а у 2009 році становить 4,83%.

Приклад 3.1.2. Визначити, яким чином змінюється інтенсивність розвитку внутрішнього туризму по відношенню до загальної кількості населення по областях України.

Дані про кількість населення та кількість внутрішніх туристів по областях України подані у таблиці 3.1.2. [135]

Таблиця 3.1.2

Дані про кількість населення та кількість внутрішніх туристів по областях України

	кількість населення	внутрішні туристи
	Y	X
Україна	45633637	604728
Автономна Республіка Крим	1963008	140980
області		
Вінницька	1634187	12783
Волинська	1038598	39394
Дніпропетровська	3320299	27071
Донецька	4403178	66716
Житомирська	1273199	13456
Закарпатська	1250759	37002
Запорізька	1791668	17237
Івано-Франківська	1380128	47928
Київська	1719558	10365
Кіровоградська	1002420	13318
Луганська	2272676	6180
Львівська	2540938	40729
Миколаївська	1178223	15217
Одеська	2388297	26376

Полтавська	1477195	20405
Рівненська	1154256	32283
Сумська	1152333	12655
Тернопільська	1080431	12229
Харківська	2742180	42226
Херсонська	1083367	32353
Хмельницька	1320171	22438
Черкаська	1277303	18011
Чернівецька	905264	25705
Чернігівська	1088509	15125
м.Київ	2814258	243855
Севастополь	381234	101871

Необхідно визначити інтенсивність розвитку внутрішнього туризму по областях України.

Результати досліджень подані у таблиці 3.1.3.

Таблиця 3.1.3.

Результати досліджень

	кількість населення	внутрішні туристи	інтенсивність розвитку внутрішнього туризму
	Y	X	
Україна	45633637	604728	1,33%
Автономна Республіка Крим	1963008	140980	7,18%
<i>області</i>			
Вінницька	1634187	12783	0,78%
Волинська	1038598	39394	3,79%
Дніпропетровська	3320299	27071	0,82%
Донецька	4403178	66716	1,52%
Житомирська	1273199	13456	1,06%
Закарпатська	1250759	37002	2,96%
Запорізька	1791668	17237	0,96%
Івано-Франківська	1380128	47928	3,47%
Київська	1719558	10365	0,60%
Кіровоградська	1002420	13318	1,33%
Луганська	2272676	6180	0,27%
Львівська	2540938	40729	1,60%
Миколаївська	1178223	15217	1,29%
Одеська	2388297	26376	1,10%
Полтавська	1477195	20405	1,38%
Рівненська	1154256	32283	2,80%

Сумська	1152333	12655	1,10%
Тернопільська	1080431	12229	1,13%
Харківська	2742180	42226	1,54%
Херсонська	1083367	32353	2,99%
Хмельницька	1320171	22438	1,70%
Черкаська	1277303	18011	1,41%
Чернівецька	905264	25705	2,84%
Чернігівська	1088509	15125	1,39%
м.Київ	2814258	243855	8,66%
Севастополь	381234	101871	26,72%

Кільцева діаграма виконана засобами табличного процесора MS Excel подана на рис. 3.1.2. Кількість населення та кількість внутрішніх туристів по областях України.

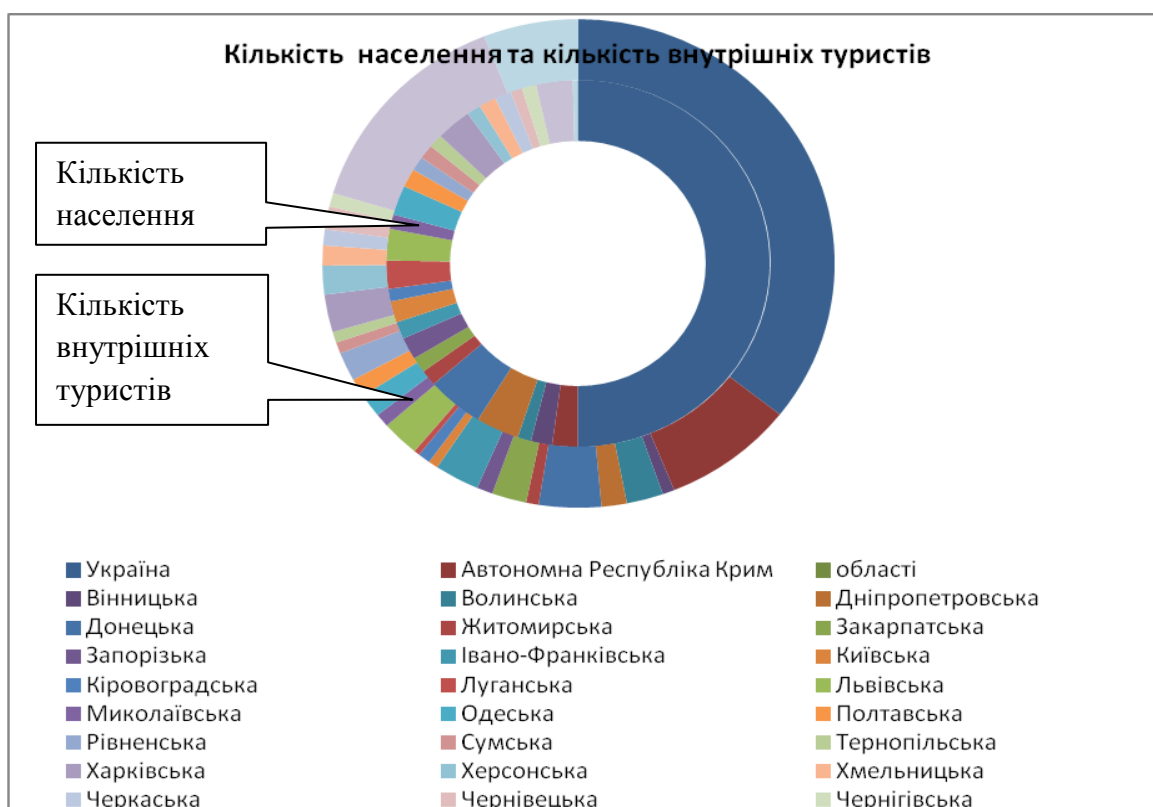


Рис. 3.1.2. Кількість населення та кількість внутрішніх туристів по областях України

Інтенсивність розвитку внутрішнього туризму по областях України подана на рис. 3.1.3.

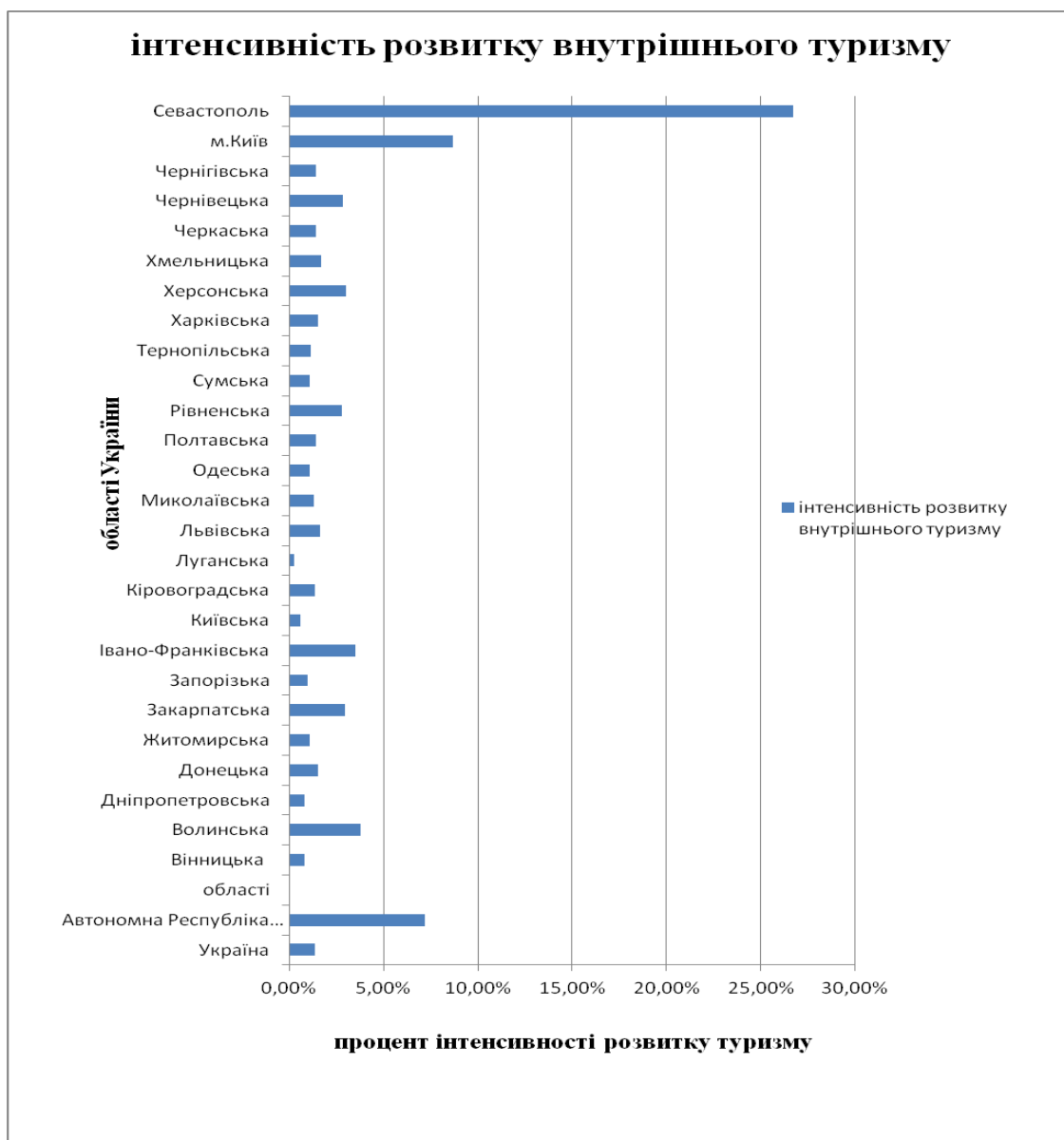


Рис. 3.1.3. Інтенсивність розвитку внутрішнього туризму
по областях України

Проаналізувавши дані про кількість населення та число внутрішніх туристів визначено, що інтенсивність по кількості внутрішніх туристів найбільша в м.Севастополь і становить 26,72%, а найменша у Луганській області і становить 0,27%.

Визначено основні фактори, які впливають на кількість туристів це:

- стан природно-рекреаційного комплексу;
- стан засобів розміщення туристів;
- стан інфраструктури;
- стан поінформованості про туристичний ринок регіону.

Приклад 3.1.3. Провести вибір оптимального виду туристичних потоків із використанням дисперсійного аналізу.

Розглянемо конфігурації туристичних потоків за метою відвідування: службова, ділова, бізнес, навчання; дозвілля, відпочинок; лікування; спортивно-оздоровчий вид туризму; спеціалізований туризм у 2005, 2009, 2010 роках. Дані конфігурацій туристичних потоків подані у таблиці 3.1.4.[135]

Таблиця 3.1.4

Дані конфігурацій туристичних потоків

Конфігурації туристичних потоків	Кількість туристів, тис. осіб			
		2005	2009	2010
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	90,8	109,9	153,9
У тому числі за метою відвідування				
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	13,7	4,1	2,5
Дозвілля, відпочинок	X ₂	73,7	97,2	143,9
Лікування	X ₃	0,7	8,2	7,4
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	1,1	0,1	0,1
Спеціалізований туризм	X ₅	0,9	0	0

Дослідження конфігурацій туристичних потоків проведемо із використанням пакету прикладних програм MS Excel.

Для дослідження засобами пакету прикладних програм MS Excel вибираємо: Дані/ Аналіз даних.

Після чого з'явиться вікно для вибору інструмента аналізу. Проводимо дослідження засобами однофакторного дисперсійного аналізу:

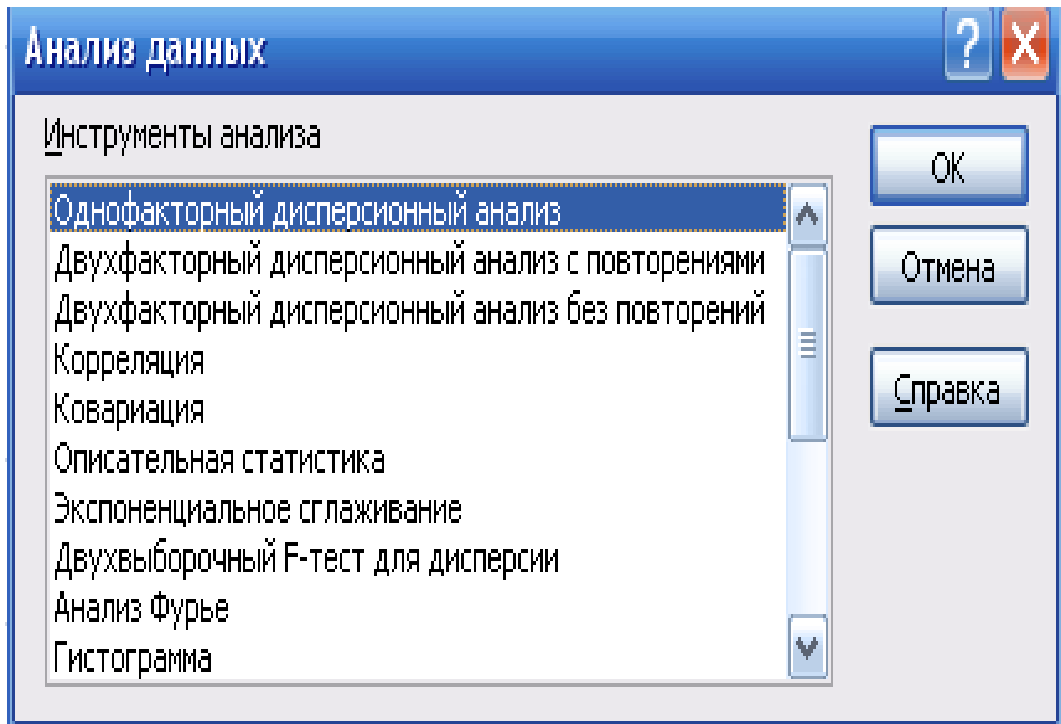


Рис.3.1.3. Діалогове вікно аналізу даних табличного процесора MS Excel

Вибираю у діалоговому вікні інструмент однофакторного дисперсійного аналізу без повторень після чого з'явиться вікно для вибору параметрів (рис.3.1.4).

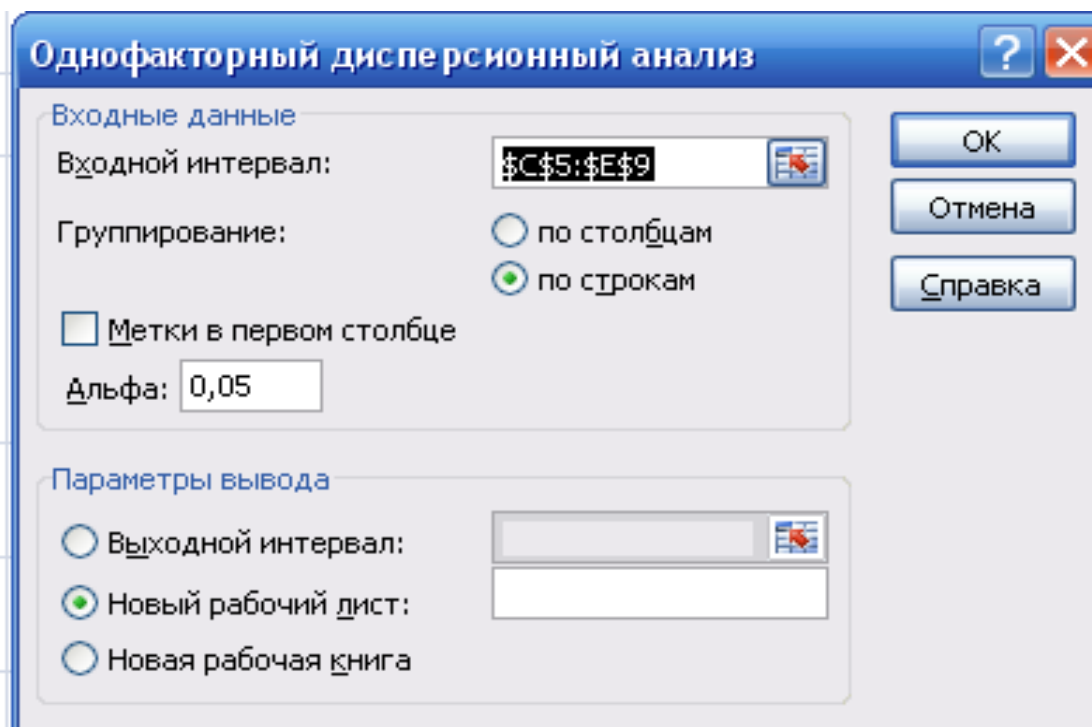


Рис.3.1.4. Діалогове вікно задання параметрів

Результати досліджень засобами однофакторного дисперсійного аналізу подані у таблиці 3.1.5

Дослідження конфігурацій туристичних потоків засобами однофакторного дисперсійного аналізу

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ				
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Строка 1	3	20,3	6,766667	36,69333333
Строка 2	3	314,8	104,9333	1276,863333
Строка 3	3	16,3	5,433333	16,96333333
Строка 4	3	1,3	0,433333	0,33333333
Строка 5	3	0,9	0,3	0,27

Дисперсионный анализ							
Источник вариации	SS	f	d	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	24924,24	4		6231,061	23,40527174	4,61848E-05	3,478049691
Внутри групп	2662,247	10		266,2247			
Итого	27586,49	14					

Провівши дослідження конфігурацій туристичних потоків X_1, X_2, X_3, X_4 , засобами дисперсійного аналізу, а також взявши до уваги дані приросту числа туристів за метою відвідування, можна зробити висновок, що найбільш вагомий вплив на розвиток туризму у 2005–2010 роках характерно для виду конфігурацій туристичних потоків дозвілля і відпочинок (приріст 24,6% з 2005 по 2009 роки та 32,5% за 2010 рік) – потік туристів з найбільшою мірою розсіювання (дисперсією) на який найбільше вплинули фактори оточення за 2005–2010 роки. Найменшу міру розсіювання (значення дисперсії 0,27) отримано для конфігурації туристичних потоків X_5 – спеціалізований туризм, про те, спеціалізований туризм не можна назвати стабільним, оскільки він мав від’ємний приріст до повного зникнення у 2009 – 2010 роках. Це означає, що фактори оточення негативно вплинули на цю конфігурацію туристичних потоків.

Найбільш стабільною метою відвідування можна назвати спортивно – оздоровчий туризм (дисперсія за 2005 – 2010 роки становить 0,33, особливо

стабільний за 2010 рік при незначному потоці туристів) та лікування (дисперсія становить 16,96 за 2005 – 2010 роки при потоці туристів 7,4 тисячі за 2010 рік).

Приклад 3.1.4. Проаналізувати обсяг туристичних потоків у Львівській області та в Україні протягом 2004-2012 рр.

Розглянемо кількість туристів протягом 2004-2012 рр. у Львівській області та в Україні. Дані про кількість туристів протягом 2004-2012 рр. подані в таблиці 3.1.6.[135]

Таблиця 3.1.6

Кількість туристів обслуговуваних протягом 2004-2012рр.

Роки	Кількість обслужених туристів		Частка туристів у Львівській області, %
	Львівська область	Україна	
2004	128563	1890370	6,8
2005	90756	1825649	4,97
2006	93553	2206498	4,24
2007	117242	2863820	4,09
2008	143610	3041655	4,72
2009	109947	2290097	4,80
2010	153939	2280757	6,75
2011	128709	2199977	5,85
2012	124013	3000696	4,13

Зобразимо зміни числа туристів у Львівській області та в Україні із використанням засобів табличного процесора MS Excel. Графіки, де зображено кількість обслужених туристів у Львівській області та в Україні у період 2004 – 2012рр. подані у додатку Е на рис.5–6.

Для дослідження скористаємося засобом метрологічних чисел.[68] Обчислимо \bar{N}_y – середньостатистичне значення кількості обслужених туристів та значення метрологічних чисел у Львівській області. Результати досліджень подані у таблиці 3.1.7 та 3.1.8.

Таблиця 3.1.7.

Результати досліджень

Роки дослід- жень	Кількість обслужених туристів у Львівській області	Середньо- статистичне значення кількості обслужених туристів, \bar{N}_y	Похибка результату оцінювання кількості обслужених туристів, Δ
2004	128563		
2005	90756	109659,5	-37807
2006	93553	104290,6667	2797
2007	117242	107528,5	23689
2008	143610	114744,8	26368
2009	109947	113945,1667	-33663
2010	153939	119658,5714	43992
2011	128709	120789,875	-25230
2012	124013	121148	-4696

Таблиця 3.1.8.

Результати досліджень

Роки	Метрологічні числа	
	N_y^-	N_y^+
2004		
2005	147466,5	71852,5
2006	101493,6667	107087,6667
2007	83839,5	131217,5
2008	88376,8	141112,8
2009	147608,1667	80282,16667
2010	75666,57143	163650,5714
2011	146019,875	95559,875
2012	125844	116452

Графічне представлення результатів досліджень подано на рис. 7 у додатку Е.

Проведемо дослідження кількості туристів в Україні. Обчислимо середньостатистичне значення кількості обслужених туристів в Україні та

значення метрологічних чисел. Результати досліджень подані у таблиці 3.1.9 та 3.1.10.

Таблиця 3.1.9.

Результати досліджень

Роки досліджень	Кількість обслужених туристів в Україні	Середньостатистичне значення кількості обслужених туристів, \bar{N}_y	Похибка результату оцінювання кількості обслужених туристів, Δ
2004	1890370		
2005	1825649	1858009,5	-64721
2006	2206498	1974172,333	380849
2007	2863820	2196584,25	657322
2008	3041655	2365598,4	177835
2009	2290097	2353014,833	-751558
2010	2280757	2342692,286	-9340
2011	2199977	2324852,875	-80780
2012	3000696	2399946,556	800719

Таблиця 3.1.10.

Результати досліджень

Роки	Метрологічні числа	
	N_y^-	N_y^+
2004		
2005	1922730,5	1793288,5
2006	1593323,333	2355021,33
2007	1539262,25	2853906,25
2008	2187763,4	2543433,4
2009	3104572,833	1601456,83
2010	2352032,286	2333352,29
2011	2405632,875	2244072,88
2012	1599227,556	3200665,56

Графічне представлення результатів досліджень подано на рис. 8 у додатку Е.

Проаналізувавши значення метрологічних чисел у Львівській області та в Україні можна зробити висновок, що у 2007 році в Україні та у Львівській області спостерігається найбільше значення числа туристів, далі спостерігається зменшення числа туристів.

Знайдені значення метрологічних чисел можна використовувати для прогнозування туристичних потоків на найближчі роки.

Як свідчать результати прогнозних розрахунків у 2006–2007 рр. спостерігається тенденція зростання числа туристів (і, відповідно потоків), а з 2007–2008 рр. спостерігається тенденція до зменшення туристичних потоків у Львівській області та в Україні.

На розподіл туристичних потоків впливають наступні фактори:

- природно-географічні та культурно-історичні;
- наявність унікальних туристсько-рекреаційних ресурсів у країні призначення (сприятливий клімат для відпочинку та занять спортом, історико-культурна спадщина, морські пляжі);
- доступність і місткість туристсько-рекреаційних ресурсів;
- соціально-економічні;
- забезпечення достатньої безпеки туристів;
- нижчі ціни на туристські послуги у країні призначення;
- вища якість туристичних продуктів;
- достатній рівень туристичного обслуговування;
- рівень розвитку туристичної інфраструктури.

Для забезпечення належної точності обчислення кількості туристів, яким надано послуги, а також для прогнозування туристичних потоків використовують засоби метрологічних чисел. Врахування специфіки туристичних потоків дасть можливість оптимізувати чинники, які характеризують процеси обслуговування туристів.

3.2. Приклади аналізу конфігурацій туристичних потоків із використанням засобів кластерного аналізу даних

Управління проектами у туристичній індустрії – один з перспективних напрямків для створення оптимальних систем, на основі яких можна розробляти корисні рекомендації для кожного підприємства. Створивши систему управління проектами конфігурацій туристичних потоків на основі кластерного аналізу, туристичне підприємство зможе оптимізувати свою діяльність.

Приклад 3.2.1. Сформувані кластери туристичних потоків у Львівській області з 2007 по 2010 рр.

Розглянемо проектне середовище туристичних потоків на прикладі продані конфігурацій туристичних потоків у Львівській області, які подані у таблиці 3.2.1.[135]

Розглянемо змінну {конфігурації туристичних потоків} {виїзні потоки, в'їзні потоки туристів, іноземні туристи, екскурсійна діяльність}, яку визначено на універсальній множині Y :

$$Y = \begin{cases} y_1 - \text{іноземні туристи} \\ y_2 - \text{екскурсії} \\ y_3 - \text{в'їзні потоки туристів} \\ y_4 - \text{виїзні потоки} \end{cases} \quad (3.2.1)$$

Таблиця 3.2.1

Дані туристичних потоків у Львівській області

		Роки			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Конфігурації туристичних потоків		2007	2008	2009	2010
Кількість іноземних туристів	Y ₁	9478	14061	9621	9894
Туристи, які виїзджали за кордон	Y ₂	58290	76851	60138	102340
Туристи охоплені внутрішнім туризмом	Y ₃	49296	52697	41607	41705
Кількість екскурсантів	Y ₄	78143	78418	79695	56045

Кількість обслужених туристів	Y	117064	143610	111366	153939
-------------------------------	---	--------	--------	--------	--------

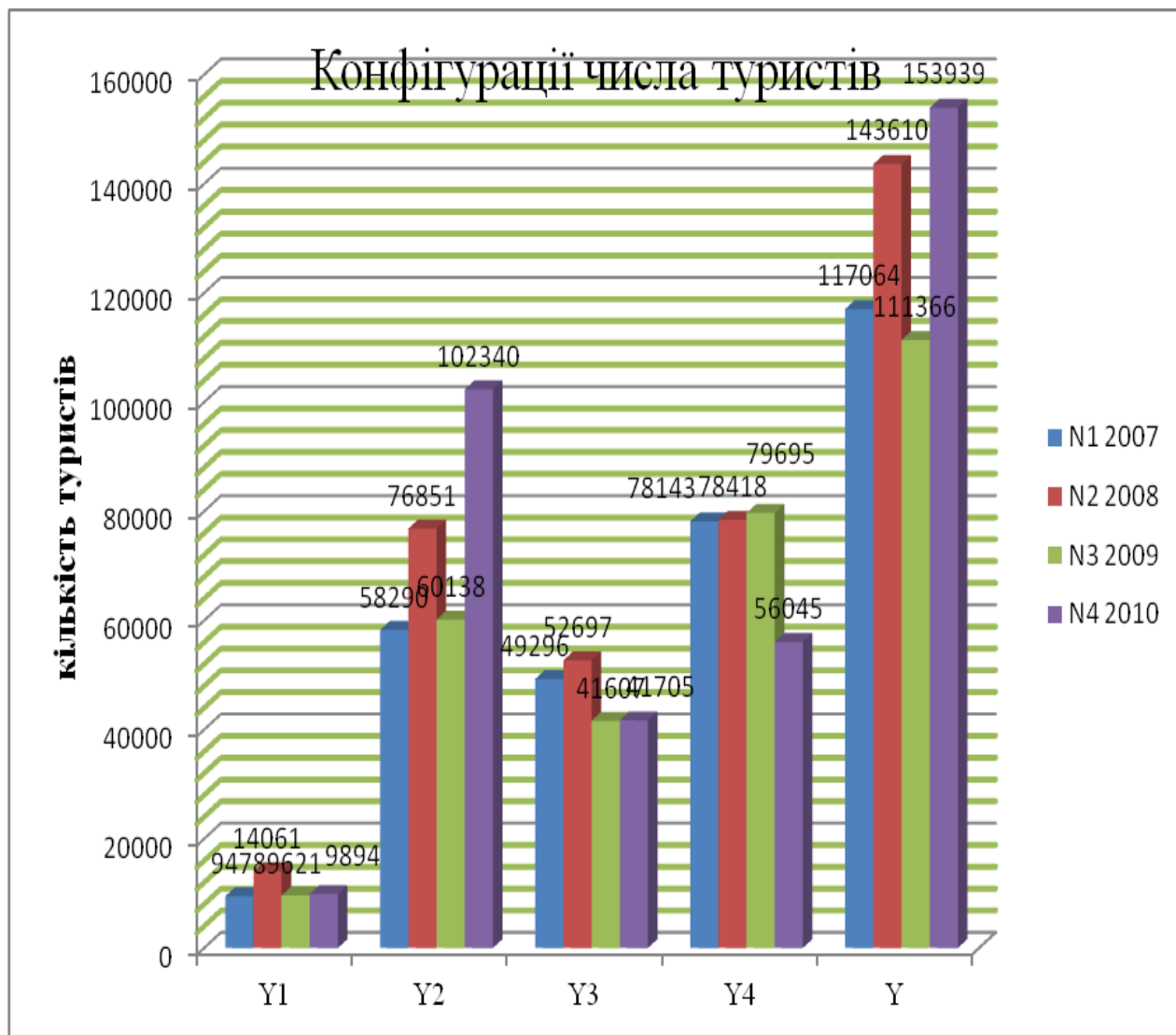


Рис.3.2.1. Конфігурації числа туристів у Львівській області

З рисунку можна охарактеризувати конфігурації туристичних потоків (Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4).

Розглянувши конфігурації кількості туристичних потоків можна зробити висновок про перевагу туристів, які виїжджали за кордон у 2010 році максимальне число туристів 102340, а також про перевагу туристів, які виїжджали за кордон в цілому за роками дослідження (множина Y_2); далі перевага надається числу екскурсантів Y_4 – максимальне число туристів у 2009 році – 79695; множина Y_3 – туристи охоплені внутрішнім туризмом, максимальне число туристів у 2008 році – 52697, менше число туристів – це число іноземних туристів (множина Y_1).

Для дослідження конфігурацій туристичних потоків використано пакет прикладних програм Statistica 6.0.[92] Для ієрархічного об'єднання кластерів використано метод Уорда, при якому всередині кластерів оптимізується мінімальна дисперсія, і в результаті створюються кластери приблизно рівних розмірів; в якості міри близькості між кластерами використовується квадратична евклідова відстань, що сприяє збільшенню контрастності кластерів. Результатом кластеризації є конфігурації туристичних потоків, які об'єднані у кластери. [76]

Результати кластеризації конфігурацій туристичних потоків подані на рис.3.2.2.

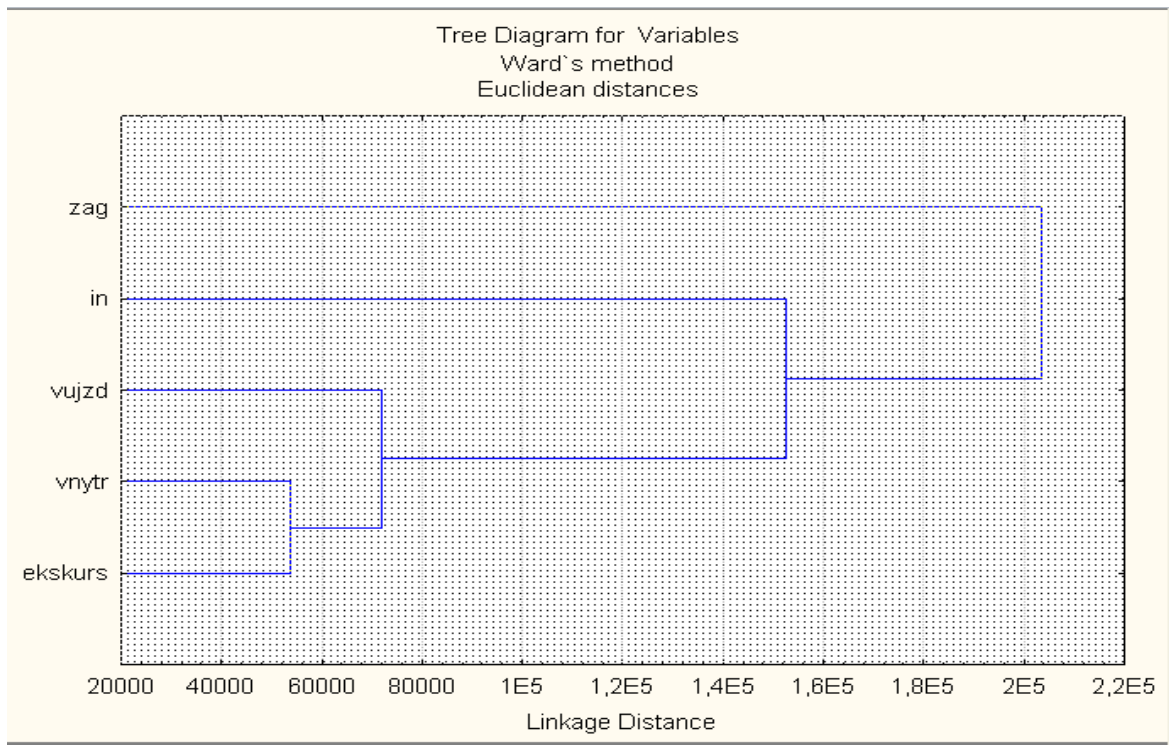


Рис.3.2.2. Вертикальна дендрограма кластерів туристичних потоків у

ППП Statistica 6.0

Кластер 1 Внутрішній туризм, екскурсійна діяльність

Кластер 2 Виїзний туризм

Кластер 3 Іноземний туризм

Застосування ієрархічного методу класифікації дозволяє отримати дендрограму кластерів конфігурацій туристичних потоків. Це дає можливість встановити структуру об'єктів всередині кластеру та взаємозв'язок кластерів між собою, що дозволить приймати обґрунтовані управлінські рішення для однорідних груп потоків туристів. Метод дозволяє проводити розрахунки при різному характері вхідної інформації.

Аналіз змін конфігурацій туристичних потоків у Львівській області у період 2007–2010 р. на основі проведеного кластерного аналізу дає змогу стверджувати, що екскурсанти та внутрішні туристи утворюють один кластер, виїзні туристи утворюють другий кластер, а іноземні туристи третій кластер. Використання методу Уорда дає широкі можливості при виборі міри визначення відстані між об'єктами та порядку об'єднання кластерів між собою.

Приклад 3.2.2. Необхідно сформувати кластери по областях України та за суб'єктами туристичної діяльності.

Розглянемо конфігурацію проекту для характеристики динаміки зміни туристичних потоків за суб'єктами туристичної діяльності у 2011 році. [135]

Таблиця 3.2.2.

Дані про кількість туристів по областях України за суб'єктами туристичної діяльності у 2011 році

	кількість суб'єктів туристичної діяльності	туроператори	турагенти	суб'єкти, що здійснюють екскурсійну діяльність
Україна	2442	877	1471	94
Автономна Республіка Крим	234	129	71	34
Вінницька	34	11	23	0
Волинська	35	15	20	0
Дніпропетровська	163	27	132	4
Донецька	166	37	127	2
Житомирська	24	4	19	1
Закарпатська	61	18	40	3
Запорізька	81	17	63	1
Івано-Франківська	54	21	30	3

Київська	22	4	18	0
Кіровоградська	20	2	31	0
Луганська	33	2	31	0
Львівська	134	60	55	19
Миколаївська	42	6	36	0
Одеська	175	116	59	0
Полтавська	35	4	30	1
Рівненська	30	9	20	1
Сумська	21	5	16	0
Тернопільська	30	12	14	4
Харківська	125	17	106	2
Херсонська	22	5	13	4
Хмельницька	30	3	24	3
Черкаська	35	7	28	0
Чернівецька	71	30	40	1
Чернігівська	20	3	17	0
м. Київ	702	275	420	7
м. Севастополь	43	34	5	4

Дослідження конфігурацій кількості туристів проведемо із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0. Дані введені у ППП Statistica 6.0. представлені на рис.9 в додатку F.

Запишемо основні статистичні характеристики по туроператорах, турагентах та суб'єктах екскурсійної діяльності у пакеті прикладних програм Statistica 6.0.

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet3 in об'єкти туристичної діяльності по областях)											
	Mode	Frequency of Mode	Sum	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Percentile 10,00000	Percentile 90,00000	Variance	Std.Dev.	Standard Error
кількість суб'єктів туристичної діяльності	Multiple		318,0000	1,000000	22,00000	5,500000	17,00000	3,000000	20,00000	39,20106	6,261075	1,183232
туроператори	7,000000	3	321,0000	1,000000	22,00000	7,000000	16,50000	3,000000	20,00000	36,85053	6,070464	1,147210
турагенти	Multiple		334,0000	1,000000	24,00000	6,500000	17,50000	3,000000	22,00000	45,92063	6,776477	1,280634
суб'єкти екскурсійної діяльності	3,000000	10	127,0000	1,000000	9,00000	3,000000	6,00000	3,000000	7,00000	3,88757	1,971691	0,372615

Рис.3.2.3. Основні статистичні характеристики у пакеті прикладних програм Statistica 6.0

Результатом кластеризації суб'єктів туристичної діяльності є два кластери:

кластер 1 туроператори, турагенти;

кластер 2 суб'єкти екскурсійної діяльності .

Проведена кластеризація і по областях України суб'єктів туристичної діяльності в Україні. В результаті використання пакету прикладних програм Statistica 6.0 отримаємо дендрограму кластерів суб'єктів туристичної діяльності по областях України. Результати досліджень подані в додатку F на рис.10-11.

Результатом кластеризації суб'єктів туристичної діяльності по областях України є кластери:

кластер 1 АР Крим, Вінницька, Волинська

кластер 2 Дніпропетровська, Донецька

кластер 3 Житомирська, Закарпатська

кластер 4 Запорізька, Івано-Франківська, Полтавська

кластер 5 Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Харківська

кластер 6 Рівненська, Чернівецька

кластер 7 Миколаївська, Одеська

кластер 8 Сумська, Тернопільська, Херсонська

кластер 9 Хмельницька, м.Київ

кластер 10 Черкаська, Чернігівська, м.Севастополь

Провівши дослідження суб'єктів туристичної діяльності в Україні засобами кластерного аналізу встановлено щільність зв'язку відповідних туристопотоків. Результатом кластеризації є групи об'єктів, які об'єднані у кластери за методом Уорда.

Приклад 3.2.3. Розглянемо конфігурацію проекту по розподілу туристів обслужених турагентами за метою поїздки та видами туризму у 2012 році за регіонами.

Дослідження проведемо із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0.

Дані про розподіл туристів, обслужених турагентами за метою поїздки та видами туризму у 2012 році за регіонами подані у таблиці 3.2.3.

**Розподіл туристів, обслужених турагентами,
за метою поїздки та видами туризму у 2012 році за регіонами**

	Обслужено туристів Y	Службова, ділова, навчання X ₁	Дозвілля, відпочинок X ₂	Лікування X ₃	Спортивний туризм X ₄	Спеціалізований туризм X ₅	інші X ₆
Україна	320189	2424	301934	9736	4675	60	1360
Автономна Республіка Крим	20410	11	17629	2188	86	0	496
Вінницька	11751	1	10813	6	924	0	7
Волинська	10688	4	10584	97	0	0	3
Дніпропетровська	29886	60	29042	581	192	0	11
Донецька	23130	157	22217	372	126	46	212
Житомирська	7561	6	7531	24	0	0	0
Закарпатська	4973	106	4130	271	248	0	218
Запорізька	9896	6	9127	27	736	0	0
Івано-Франківська	4894	17	4865	3	0	2	7
Київська	4890	5	4721	73	60	0	31
Кіровоградська	11692	151	11503	26	0	0	12
Луганська	8476	58	8324	94	0	0	0
Львівська	15616	415	13845	1356	0	0	0
Миколаївська	4885	79	4738	49	19	0	0
Одеська	13321	205	12675	87	354	0	0
Полтавська	18242	165	17553	52	431	0	41
Рівненська	6092	57	5971	23	25	0	16
Сумська	5300	184	4991	68	0	2	55
Тернопільська	4139	0	4139	0	0	0	0
Харківська	24518	347	23052	280	816	10	13
Херсонська	10933	81	10556	202	36	0	58
Хмельницька	18582	97	18380	43	0	0	62
Черкаська	7568	9	7327	173	28	0	31
Чернівецька	5769	3	5762	4	0	0	0
Чернігівська	6211	24	6102	70	0	0	15
м. Київ	7568	153	19417	477	272	0	0
м. Севастополь	5769	23	6940	3090	322	0	72

Проведемо кластеризацію суб'єктів туристичної діяльності в Україні шляхом групування об'єктів туристичної діяльності із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0. Дані введені у ППП Statistica 6.0. подані в додатку F на рис.12.

Результатом кластеризації суб'єктів туристичної діяльності є кластери:
 кластер 1 службова, ділова, навчання; дозвілля, відпочинок
 кластер 2 спортивний туризм, інші види туризму, спеціалізований туризм

кластер 3 лікування

Здійснимо кластеризацію по кількості обслужених туристів по областях України методом Уорда.

Області України об'єднані у наступні кластери:

Кластер 1 АР Крим, Полтавська, Хмельницька, м.Київ

Кластер 2 Дніпропетровська, Донецька, Харківська

Кластер 3 Вінницька, Кіровоградська, Волинська, Херсонська

Кластер 4 Львівська, Одеська

Кластер 5 Житомирська, Черкаська, Запорізька, Луганська, м.Севастополь

Кластер 6 Закарпатська, Тернопільська, Івано-Франківська, Київська, Миколаївська, Сумська

Кластер 7 Рівненська, Чернігівська, Чернівецька

Дендрограма по областях України за кількістю туристів, які обслужені турагентами за метою поїздки та видами туризму у 2012 році подана у додатку F на рис.13,14.

Провівши дослідження суб'єктів туристичної діяльності в Україні засобами кластерного аналізу встановлено щільність зв'язку відповідних факторів.

Сформувавши кластери за видами туризму чи по областях України можна визначити основні фактори, що впливають на кількість туристів:

- природно-рекреаційний потенціал;
- чисельність населення;
- розвиненість інфраструктури заданого регіону.

3.3. Приклади аналізу конфігурацій туристичних потоків на основі факторного аналізу даних

Відтворити у факторному вигляді досліджувані конфігурації туристичних потоків, використовуючи обчислювані значення факторів для кожного спостереження вихідної вибіркової сукупності можна із використанням засобів факторного аналізу.

У процесі керування конфігураціями проектів туристичних потоків необхідно враховувати оточення проекту, тобто сукупність чинників, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків.

Відповідну схему на якій визначені основні фактори оточення проекту подано у додатку С на рис. 3.

Оцінити, яким чином кожен з факторів впливає на зміну туристичних потоків, доцільно із використанням експертного методу.

Приклад 3.3.1 Визначити основні фактори оточення, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків та вказати найбільш вагомі фактори оточення проекту.[83]

У дослідженнях необхідно враховувати думку десяти експертів, які аналізували планування варіантів відпочинку. Усереднені результати опитування подані у таблиці 3.3.1.

Таблиця 3.3.1.

Результати опитування експертів

Фактори оточення		експерти									
		1 експерт	2 експерт	3 експерт	4 експерт	5 експерт	6 експерт	7 експерт	8 експерт	9 експерт	10 експерт
природно-рекреаційний комплекс	β_1	3	4	8	6	5	8	8	6	5	6
страхування туристів	β_2	8	5	7	9	8	9	9	8	10	6
безпека подорожі	β_3	10	10	10	9	6	10	10	9	9	8

екологічний чинник	β_4	9	8	7	5	7	8	5	9	6	7
сервіс обслуговування	β_5	2	4	6	6	6	8	6	6	6	5
економічний та фінансовий чинник	β_6	3	5	4	7	5	7	8	7	4	7
транспортна система	β_7	7	6	5	8	4	6	9	9	7	9
політичні та правові відносини	β_8	1	7	2	3	6	4	5	4	2	5
розвиток торгівельних зв'язків	β_9	4	5	6	7	2	6	6	5	6	8
культурна та історична спадщина	β_{10}	5	6	7	6	3	5	7	8	6	8

Для дослідження основних факторів, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків, було використано пакет прикладних програм Statistica 6.0 (факторний аналіз з використанням методу максимально ймовірного числа факторів).

Введені дані результатів думок експертів у ППП Statistica 6.0 представлені у додатку G на рис.15.

Результати дослідження засобами факторного аналізу у ППП Statistica 6.0 подані у додатку G на рис.16.

Значення факторів обчислюємо за наступними формулами (3.3.1) – (3.3.4):

$$\begin{aligned} \text{Factor1} = & 0,140980 \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{\sigma_{X_1}} - 0,068688 \frac{(X_2 - \bar{X}_2)}{\sigma_{X_2}} + 0,575025 \frac{(X_3 - \bar{X}_3)}{\sigma_{X_3}} - \\ & - 0,045837 \frac{(X_4 - \bar{X}_4)}{\sigma_{X_4}} + 0,263463 \frac{(X_5 - \bar{X}_5)}{\sigma_{X_5}} + 0,452478 \frac{(X_6 - \bar{X}_6)}{\sigma_{X_6}} + 0,848166 \\ & \frac{(X_7 - \bar{X}_7)}{\sigma_{X_7}} - 0,182383 \frac{(X_8 - \bar{X}_8)}{\sigma_{X_8}} + 0,762105 \frac{(X_9 - \bar{X}_9)}{\sigma_{X_9}} + 0,912139 \frac{(X_{10} - \bar{X}_{10})}{\sigma_{X_{10}}} \end{aligned} \quad (3.3.1)$$

$$\begin{aligned} \text{Factor 2} = & -0,154552 \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{\sigma_{X_1}} + 0,127502 \frac{(X_2 - \bar{X}_2)}{\sigma_{X_2}} - 0,605013 \frac{(X_3 - \bar{X}_3)}{\sigma_{X_3}} - \\ & - 0,593759 \frac{(X_4 - \bar{X}_4)}{\sigma_{X_4}} + 0,796452 \frac{(X_5 - \bar{X}_5)}{\sigma_{X_5}} + 0,767543 \frac{(X_6 - \bar{X}_6)}{\sigma_{X_6}} + 0,274414 \\ & \frac{(X_7 - \bar{X}_7)}{\sigma_{X_7}} + 0,550624 \frac{(X_8 - \bar{X}_8)}{\sigma_{X_8}} + 0,243004 \frac{(X_9 - \bar{X}_9)}{\sigma_{X_9}} + 0,075688 \frac{(X_{10} - \bar{X}_{10})}{\sigma_{X_{10}}} \end{aligned} \quad (3.3.2)$$

$$\begin{aligned} \text{Factor 3} = & 0,187719 \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{\sigma_{X_1}} - 0,948038 \frac{(X_2 - \bar{X}_2)}{\sigma_{X_2}} - 0,054338 \frac{(X_3 - \bar{X}_3)}{\sigma_{X_3}} + \\ & + 0,206058 \frac{(X_4 - \bar{X}_4)}{\sigma_{X_4}} - 0,024932 \frac{(X_5 - \bar{X}_5)}{\sigma_{X_5}} - 0,028460 \frac{(X_6 - \bar{X}_6)}{\sigma_{X_6}} - \\ & 0,157761 \frac{(X_7 - \bar{X}_7)}{\sigma_{X_7}} + 0,714945 \frac{(X_8 - \bar{X}_8)}{\sigma_{X_8}} - 0,090627 \frac{(X_9 - \bar{X}_9)}{\sigma_{X_9}} + 0,164290 \frac{(X_{10} - \bar{X}_{10})}{\sigma_{X_{10}}} \end{aligned} \quad , \quad (3.3.3)$$

$$\begin{aligned} \text{Factor 4} = & 0,949957 \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{\sigma_{X_1}} - 0,089894 \frac{(X_2 - \bar{X}_2)}{\sigma_{X_2}} + 0,257138 \frac{(X_3 - \bar{X}_3)}{\sigma_{X_3}} - \\ & - 0,726736 \frac{(X_4 - \bar{X}_4)}{\sigma_{X_4}} + 0,093247 \frac{(X_5 - \bar{X}_5)}{\sigma_{X_5}} - 0,027089 \frac{(X_6 - \bar{X}_6)}{\sigma_{X_6}} - \\ & - 0,104350 \frac{(X_7 - \bar{X}_7)}{\sigma_{X_7}} - 0,055569 \frac{(X_8 - \bar{X}_8)}{\sigma_{X_8}} + 0,478784 \frac{(X_9 - \bar{X}_9)}{\sigma_{X_9}} + 0,122846 \frac{(X_{10} - \bar{X}_{10})}{\sigma_{X_{10}}} \end{aligned} \quad , \quad (3.3.4)$$

На рис. 17 у додатку G факторам відповідають стовпці, а змінні ($X_1 \div X_{10}$) стрічкам і для кожного фактору вказано факторні навантаження кожної змінної, які характеризують відносну величину проекції змінної на факторну координатну вісь. Факторні навантаження можна інтерпретувати як кореляції між відповідними змінними і факторами – чим вище навантаження за модулем, тим більша близькість факторів і змінних.

На основі даних (результатів досліджень), проілюстрованих на рис.17, додатку G встановлено: фактор 1 корелює із змінними x_7, x_9, x_{10} ; фактор 2 корелює із змінними x_5, x_6 ; фактор 3 корелює із змінною x_8 ; фактор 4 корелює із змінною x_1 .

Таким чином встановлено, що найбільш вагомий вплив спостерігається на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків наступних факторів: транспортна система, розвиток торгівельних зв'язків, культурна та історична спадщина (враховуючи фактор 1); сервіс обслуговування, економічний та фінансовий чинник (враховуючи фактор 2); політичні та правові відносини (враховуючи фактор 3); природно-рекреаційний комплекс (враховуючи фактор 4).

Використання засобів факторного аналізу для управління проектами туристичних потоків дозволяє визначати фактори, які найбільш вагомо

впливають на зміни потоків туристів, а також оптимізувати роботу працівників туристичних фірм.

Приклад 3.3.2. Нехай відомі дані про число туристів, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності. Необхідно для заданих конфігурацій туристичних потоків обчислити інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків. Дані конфігурацій кількості туристів подані у таблиці 3.3.2.[135]

Таблиця 3.3.2.

Дані про кількість обслуговуваних туристів

		Кількість туристів, тис. осіб		
		2005	2009	2010
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	90,8	109,9	153,9
У тому числі за метою відвідування				
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	13,7	4,1	2,5
Дозвілля, відпочинок	X ₂	73,7	97,2	143,9
Лікування	X ₃	0,7	8,2	7,4
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	1,1	0,1	0,1
Спеціалізований туризм	X ₅	0,9	0	0

Обчислимо значення інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків для кожної з конфігурацій туристичних потоків за формулою:

$$R_i = \sum \frac{W_i x_i}{x_i + W_i}, \quad (3.3.5)$$

де W_i – ваговий коефіцієнт;

x_i – кількість туристів

Обчислено інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків.

Запишемо W_i – вагові коефіцієнти для кожної з конфігурацій туристичних потоків:

$$W_{X_1} = (0,67488; 0,20197; 0,12315)$$

$$W_{X_2} = (0,23412; 0,30877; 0,45712)$$

$$W_{X_3} = (0,04294; 0,50307; 0,45399)$$

$$W_{X_4} = (0,84615; 0,07692; 0,07692)$$

$$W_{X_5} = (1; 0; 0)$$

Обчислено значення інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків:

$$R_1=0,9530, R_2=0,9968, R_3=0,9422, R_4=0,5652, R_5=0,4737.$$

Серед знайдених значень R_i – інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків:

$R_1=0,9530$, $R_2=0,9968$, $R_3=0,9422$, $R_4=0,5652$, $R_5=0,4737$ визначають оптимальне значення.

Для конфігурації туристичних потоків (дозвілля, відпочинок) $R_2=0,9968$. Задане значення інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків є оптимальним та найбільш вагомо впливає на розвиток туризму.

Для конфігурацій туристичних потоків $R_1=0,9530$ (служба, ділова, бізнес, навчання) та $R_3=0,9422$ (лікування) характерний дуже вагомий вплив на розвиток туризму.

Для конфігурацій туристичних потоків $R_4=0,5652$ (спортивно-оздоровчий туризм) та $R_5=0,4737$ (спеціалізований туризм) характерний середній вплив на розвиток туризму.

На основі розрахунків встановлено, що у сфері управління проектами факторний аналіз є вагомим інструментом для дослідження конфігурацій туристичних потоків, а це підтверджується тим, що використання засобів факторного аналізу для керування конфігураціями туристичних потоків дозволяє визначати фактори, які найбільш суттєво впливають на зміни потоків туристів, і тим самим оптимізують роботу працівників туристичних фірм.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. У системі управління проектами для дослідження конфігурацій туристичних потоків використано засоби статистичного аналізу, визначено інтенсивність розвитку туризму, досліджено засобами дисперсійного аналізу конфігурації числа туристів, а також застосовано поняття метрологічного числа, що дає змогу визначати швидкість зміни туристичного потоку та здійснювати прогнозування кількості туристів на вказаний період.
2. У системі управління проектами розглянувши туристичні потоки засобами кластерного аналізу, покроково аналізується відстань між спостереженнями, а також створеними кластерами, що дає можливість визначати основні фактори, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків.
3. Дослідження туристичних потоків у сфері управління проектами засобами факторного аналізу із врахуванням оточення проекту, тобто основних факторів, які впливають на швидкість зміни туристичного потоку та експертних оцінок експертів із використанням засобів ППП Statistica 6.0. дає можливість визначати найбільш вагомні фактори впливу на зміни конфігурацій туристичних потоків.
4. У сфері управління проектами визначений інтегральний показник для конкретних конфігурацій туристичних потоків, який дає можливість вибирати оптимальні значення туристичних потоків.

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ

4.1. Приклади управління конфігураціями туристичних потоків з використанням методу непомінованих альтернатив

У процесі керування конфігураціями туристичних потоків здебільшого немає чіткого і обґрунтованого уявлення про альтернативи, які мають найістотніші переваги на практиці, а також про можливі результати вибору тієї чи іншої альтернативи, саме тому як міру впевненості відносно переваг на множині альтернатив обирають їх порівняльну оцінку, яка може бути виражена кількістю обслужених туристів або за допомогою функції належності з інтервалу $[0;1]$. Результатом такого порівняння стає те, що кожній парі $(x_i; x_j)$ альтернатив ставиться у відповідність певне число за допомогою якого і характеризується міра виконання переваги при їхньому порівнянні за обраним критерієм:

$$Z = \{x : x \in X, \mu_c(x) = \sup_{x \in X} \mu_c(x)\}, \quad (4.1.1)$$

Такий опис відношення переваги дає змогу розробити модель системи для опису туристичних потоків.

У зв'язку з цим необхідно створити проект з допомогою якого із використанням методу непомінованих альтернатив вибрати оптимальну конфігурацію туристичних потоків.

Приклад 4.1.1. Розглянемо дані про кількість туристів, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності за метою відвідування. Дані (згідно із статистичною інформацією [135]) відображені у таблиці 4.1.1.

Розглянемо дані про кількість туристів, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності за метою відвідування подано у таблиці 4.1.1.

Дані про кількість обслуговуваних туристів

Конфігурації туристичних потоків		Кількість туристів, тис.осіб		
		2005	2009	2010
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	90,8	109,9	153,9
У тому числі за метою відвідування				
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	13,7	4,1	2,5
Дозвілля, відпочинок	X ₂	73,7	97,2	143,9
Лікування	X ₃	0,7	8,2	7,4
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	1,1	0,1	0,1
Спеціалізований туризм	X ₅	0,9	0	0

Розглянемо дані про кількість туристів, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності за метою відвідування.

Динаміка зміни числа туристів представлена на рис.4.1.1.

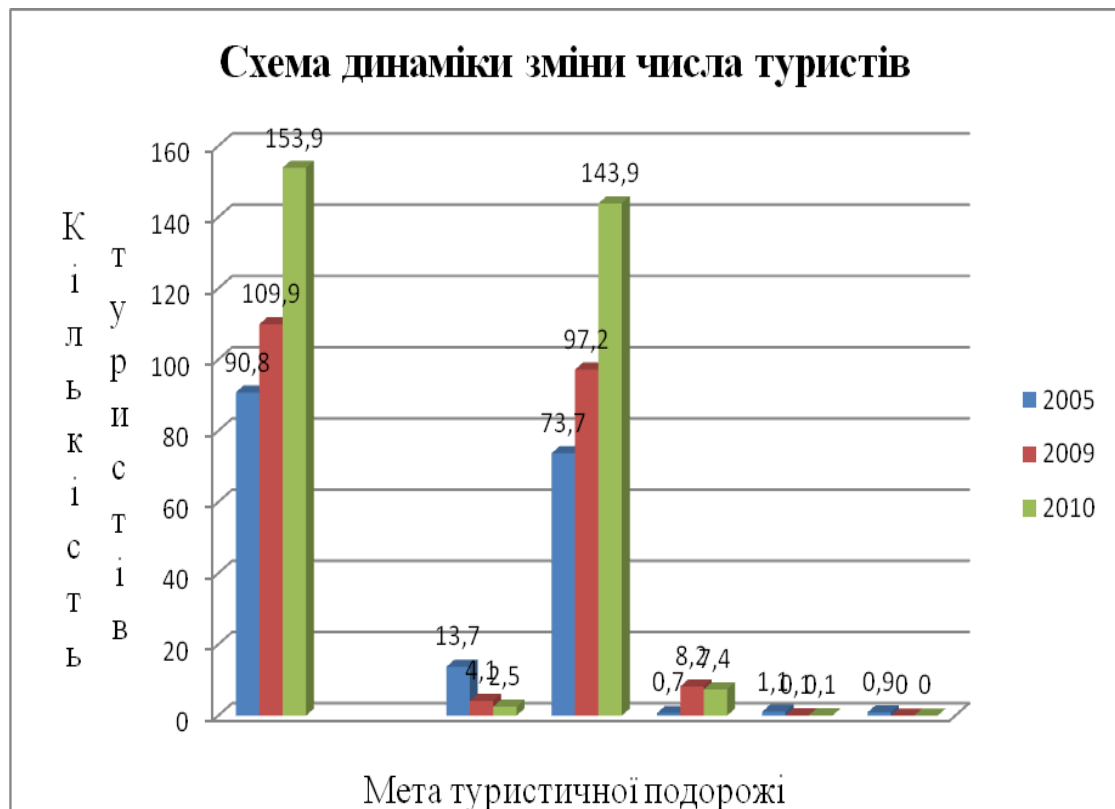


Рис.4.1.1. Дані конфігурацій числа туристів

Розглянемо лінгвістичну змінну $Y = \{\text{туристичні потоки}\}$ та нечітку змінну (множину термів X) та кількість туристів за метою відвідування $X = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5\}$. [76]

Розглянемо множину термів $X_1 = \{X_{11}, X_{12}, X_{13}\}$, яка описує терм за метою відвідування (службова, ділова, бізнес, навчання) відповідно у 2005, 2009, 2010 роках.

Множину термів $X_2 = \{X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$, яка описує терм за метою відвідування (дозвілля, відпочинок) відповідно у 2005, 2009, 2010 роках.

Множину термів $X_3 = \{X_{31}, X_{32}, X_{33}\}$, яка описує терм за метою відвідування (лікування) відповідно у 2005, 2009, 2010 роках.

Множину термів $X_4 = \{X_{41}, X_{42}, X_{43}\}$, яка описує терм за метою відвідування (спортивно-оздоровчий туризм) відповідно у 2005, 2009, 2010 роках.

Множину термів $X_5 = \{X_{51}, X_{52}, X_{53}\}$, яка описує терм за метою відвідування (спеціалізований туризм) відповідно у 2005, 2009, 2010 роках.

Користуючись поняттями універсальної множини і функції належності кожен із термів представимо у вигляді нечіткої множини:

$$Y_i = \int_U \mu_i(w)/w, \quad (4.1.2)$$

$$X_1 = \int_{U_{x_1}} \mu(v_1)/v_1, \quad (4.1.3)$$

$$X_2 = \int_{U_{x_2}} \mu(v_2)/v_2, \quad (4.1.4)$$

$$X_3 = \int_{U_{x_3}} \mu(v_3)/v_3, \quad (4.1.5)$$

$$X_4 = \int_{U_{x_4}} \mu(v_4)/v_4, \quad (4.1.6)$$

$$X_5 = \int_{U_{x_5}} \mu(v_5)/v_5, \quad (4.1.7)$$

Розглянемо наступні залежності між змінними:

$$R = f(\tilde{O}_1, \tilde{O}_2, \tilde{O}_3, \tilde{O}_4, \tilde{O}_5), \quad (4.1.8)$$

$$X_1 = f(x_{11}, x_{12}, x_{13}), \quad (4.1.9)$$

$$X_2 = f(x_{21}, x_{22}, x_{23}), \quad (4.1.10)$$

$$X_3 = f(x_{31}, x_{32}, x_{33}), \quad (4.1.11)$$

$$X_4 = f(x_{41}, x_{42}, x_{43}), \quad (4.1.12)$$

$$X_5 = f(x_{51}, x_{52}, x_{53}), \quad (4.1.13)$$

Зобразимо дерево логічного виведення для заданої задачі на рис. 4.1.2:

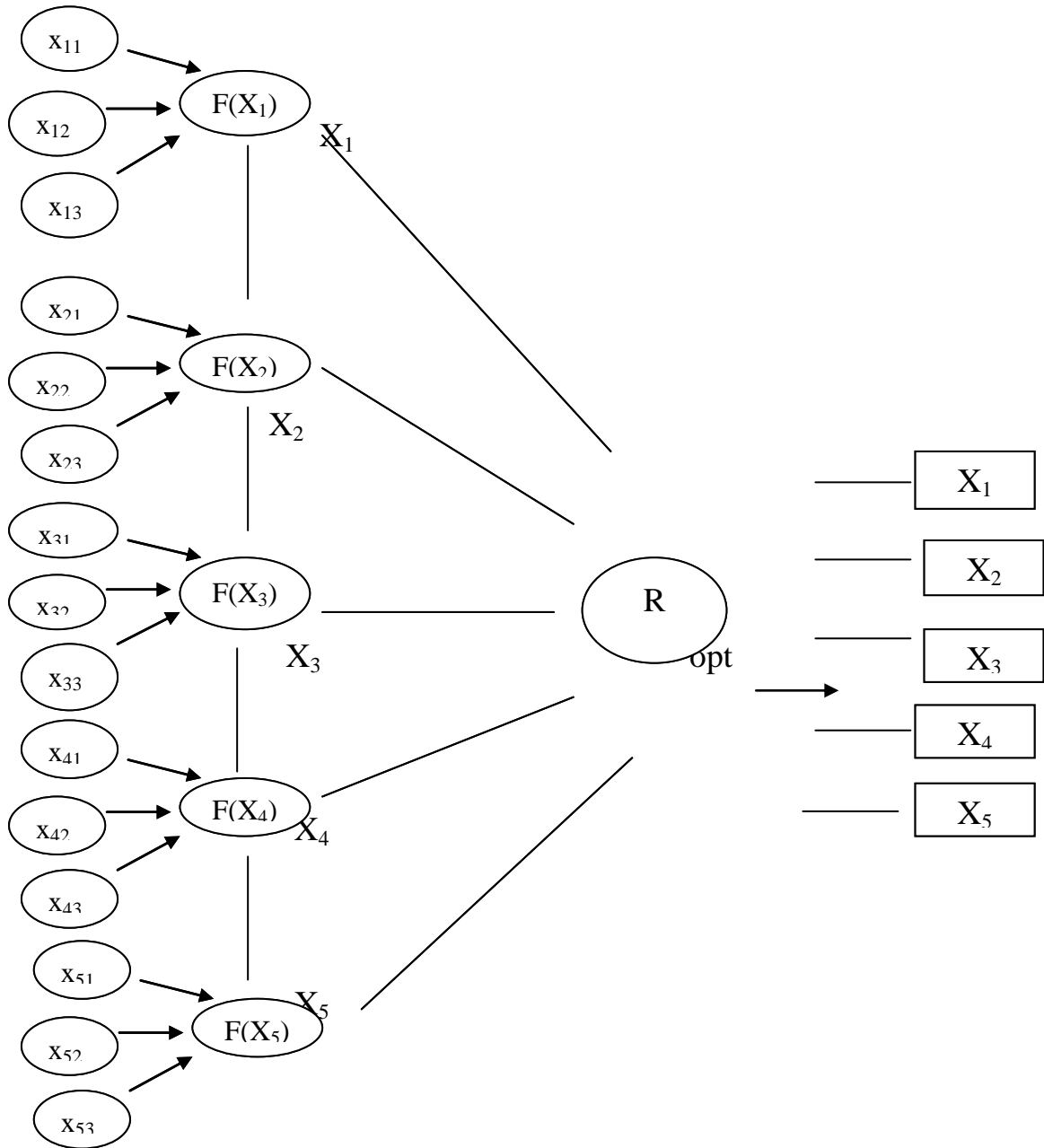


Рис.4.1.2 Дерево логічного виведення

Нехай R – множина термів для функції $R = f(\tilde{O}_1, \tilde{O}_2, \tilde{O}_3, \tilde{O}_4, \tilde{O}_5)$, вихідна змінна задачі.

Розглянемо матрицю A – вхідних туристичних потоків та вектор b – сума туристичних потоків за метою відвідування.

$$A = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} \\ x_{51} & x_{52} & x_{53} \end{pmatrix}, \quad (4.1.15)$$

де x_{ij} – кількість туристів за метою відвідування

$$b = \begin{pmatrix} b_{1j} \\ b_{2j} \\ b_{3j} \\ b_{4j} \\ b_{5j} \end{pmatrix}, \quad (4.1.16)$$

де $b_{ij} = \sum_{i,j} x_{ij}$ - сума елементів матриці A по рядках.

$$A = \begin{pmatrix} 13,7 & 4,1 & 2,5 \\ 73,7 & 97,2 & 143,9 \\ 0,7 & 8,2 & 7,4 \\ 1,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,9 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad (4.1.17)$$

$$b = \begin{pmatrix} 20,3 \\ 314,8 \\ 16,3 \\ 1,3 \\ 0,9 \end{pmatrix}, \quad (4.1.18)$$

Впорядкуємо вектор b у порядку зростання значень: (314,8;20,3;16,3;1,3;0,9) тобто задана множина впорядкована наступним чином $(X_2, X_1, X_3, X_4, X_5)$

Таким чином перевага надається таким видам туризму: дозвілля, відпочинок; службова, ділова, бізнес, навчання; лікування; спортивно-оздоровчий туризм; спеціалізований туризм.

Важливо, при створенні проектів по управлінні конфігураціями туристичних потоків враховувати мету відвідування.

Пронормуємо кожен з елементів матриці A , одержимо матрицю B :

$$B = \begin{pmatrix} 0,674877 & 0,20197 & 0,123153 \\ 0,234117 & 0,308767 & 0,457116 \\ 0,042945 & 0,503067 & 0,453988 \\ 0,846154 & 0,076923 & 0,076923 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad (4.1.19)$$

Елементи матриці підказок обчислимо за наступною формулою (4.1.20):

$$K_j = \sum_{i=1}^5 b_{ij}, \quad j=1,3 \quad (4.1.20)$$

Просумуємо елементи матриці A по стовпцях. Отримаємо наступний вектор-рядок $K = (90,1; 109,6; 153,9)$.

У цьому рядку максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$ і всі елементи матриці обчислюємо за формулою:

$$c_{ij} = \frac{b_{ij} \cdot K_{\max}}{K_j}, \quad i = \overline{1,5}; j = \overline{1,3}, \quad (4.1.21)$$

а функцію належності обчислимо за формулою:

$$\mu_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_{i\max}}, \quad (4.1.22)$$

Подамо числові розрахунки значень функції належності термів $X_1; X_2; X_3; X_4; X_5$.

Розглянемо лінгвістичний терм змінної $X_1 = f(x_{11}, x_{12}, x_{13})$

Вибираємо максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$.

Перетворюємо елементи матриці A за формулою (4.1.20) та обчислюємо значення функції належності за формулою (4.1.21):

$$\tilde{n}_{11} = 23,401; \mu_{11} = 0,152053$$

$$\tilde{n}_{12} = 5,757208; \mu_{12} = 0,037409$$

$$\tilde{n}_{13} = 2,5; \mu_{13} = 0,016244$$

Розглянемо лінгвістичний терм змінної $X_2 = f(x_{21}, x_{22}, x_{23})$

Максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$. Обчислюємо елементи матриці за формулою (4.1.20) та обчислюємо значення функції належності за формулою (4.1.21):

$$c_{21} = 125,8871; \mu_{21} = 0,81798$$

$$c_{22} = 136,488; \mu_{22} = 0,886861$$

$$c_{23} = 143,9; \mu_{23} = 0,935023$$

Розглянемо лінгвістичний терм змінної $X_3 = f(x_{31}, x_{32}, x_{33})$

Максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$. Обчислюємо елементи матриці за формулою (4.1.20) та обчислюємо значення функції належності за формулою (4.1.21):

$$c_{31} = 1,195671; \mu_{31} = 0,007769$$

$$c_{32} = 11,51442; \mu_{32} = 0,074818$$

$$c_{33} = 7,4; \mu_{33} = 0,048083$$

Розглянемо лінгвістичний терм змінної $X_4 = f(x_{41}, x_{42}, x_{43})$

Максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$. Обчислюємо елементи матриці за формулою (4.1.20) та обчислюємо значення функції належності за формулою (4.1.21):

$$\tilde{n}_{41} = 1,878912; \mu_{41} = 0,012209$$

$$\tilde{n}_{42} = 0,14042; \mu_{42} = 0,000912$$

$$\tilde{n}_{43} = 0,1; \mu_{43} = 0,00065$$

Розглянемо лінгвістичний терм змінної $X_5 = f(x_{51}, x_{52}, x_{53})$

Максимальний елемент $K_{\max} = 153,9$. Обчислюємо елементи матриці за формулою (4.1.20) та обчислюємо значення функції належності за формулою (4.1.21):

$$\tilde{n}_{51} = 1,537292; \mu_{51} = 0,009989$$

$$\tilde{n}_{52} = 0; \mu_{52} = 0$$

$$\tilde{n}_{53} = 0; \mu_{53} = 0$$

Запишемо знайдені значення елементів матриці C та значення функції належності μ_{ij} запишемо у вигляді матриць C та μ :

$$\tilde{N} = \begin{pmatrix} 23,401 & 5,757208 & 2,5 \\ 125,8871 & 136,488 & 143,9 \\ 1,195671 & 11,51442 & 7,4 \\ 1,878912 & 0,14042 & 0,1 \\ 1,537292 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad (4.1.22)$$

$$\mu = \begin{pmatrix} 0,152053 & 0,037409 & 0,016244 \\ 0,81798 & 0,886861 & 0,935023 \\ 0,007769 & 0,074818 & 0,048083 \\ 0,012209 & 0,000912 & 0,00065 \\ 0,009989 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad (4.1.23)$$

Визначимо максимальні значення функції належності для кожного лінгвістичного терма змінних $X_1; X_2; X_3; X_4; X_5$:

$$\mu(X_1) = \max(\mu_{11}, \mu_{12}, \mu_{13}),$$

$$\mu(X_1) = \max(0,152053; 0,037409; 0,016244) = 0,152053$$

$$\mu(X_2) = \max(\mu_{21}, \mu_{22}, \mu_{23})$$

$$\mu(X_2) = \max(0,81798; 0,886861; 0,935023) = 0,935023$$

$$\mu(X_3) = \max(\mu_{31}, \mu_{32}, \mu_{33})$$

$$\mu(X_3) = \max(0,007769; 0,074818; 0,048083) = 0,074818$$

$$\mu(X_4) = \max(\mu_{41}, \mu_{42}, \mu_{43})$$

$$\mu(X_4) = \max(0,012209; 0,000912; 0,00065) = 0,012209$$

$$\mu(X_5) = \max(\mu_{51}, \mu_{52}, \mu_{53})$$

$$\mu(X_5) = \max(0,009989, 0, 0) = 0,009989$$

Оптимізуємо вибір значення функції належності :

$$\mu = \max(\mu(X_1), \mu(X_2), \mu(X_3), \mu(X_4), \mu(X_5))$$

$$\mu = \max(0,152053; 0,935023; 0,074818; 0,012209; 0,009989) = 0,935023$$

Найбільш впливовий вид туристичних потоків за метою відвідування відповідає змінній X_2 (дозвілля, відпочинок). Впорядкуємо змінні у порядку зростання (0,152053; 0,074818; 0,012209; 0,009989).

Альтернативи впорядковані у порядку зростання ($X_1; X_3; X_4; X_5$). Мета відвідування впорядкована у порядку зростання (службова, ділова, бізнес, навчання; лікування; спортивно-оздоровчий туризм; спеціалізований туризм)

Зобразимо графічно функцію належності для конфігурацій туристичних потоків $X_1; X_2; X_3; X_4; X_5$.

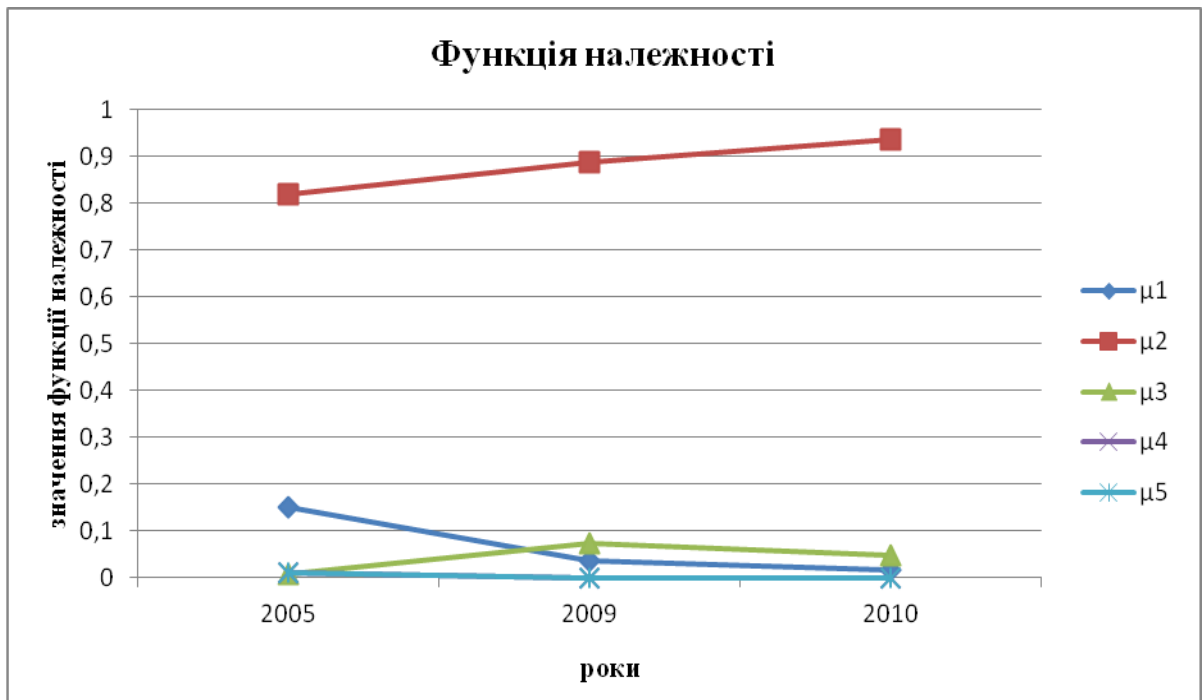


Рис.4.1.2.Значення функції належності

Тобто задана множина буде впорядкована наступним чином (X_2, X_1, X_3, X_4, X_5)

Таким чином перевага надається таким видам туризму за метою відвідування: дозвілля, відпочинок; службова, ділова, бізнес, навчання; лікування; спортивно-оздоровчий туризм; спеціалізований туризм.

Створений проект дає можливість здійснювати вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків.

Приклад 4.1.2. Обчислити для заданих конфігурацій туристичних потоків міру нечіткості за проектом. Дані про конфігурації туристичних потоків подані у таблиці 4.1.1.[135]

Таблиця 4.1.1.

Дані конфігурацій кількості туристів

Конфігурації туристичних потоків	Кількість туристів, тис.осіб		
	2005	2009	2010

Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	У	90,8	109,9	153,9
У тому числі за метою відвідування				
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	13,7	4,1	2,5
Дозвілля, відпочинок	X ₂	73,7	97,2	143,9
Лікування	X ₃	0,7	8,2	7,4
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	1,1	0,1	0,1
Спеціалізований туризм	X ₅	0,9	0	0

Запишемо міру нечіткості за проектом керування конфігураціями туристичних потоків:

$$DD(U) = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |2\mu_U(x_i) - 1|, \quad (4.1.24)$$

Дані для функції належності термів конфігурації проектів туристичних потоків запишемо у вигляді таблиці 4.1.2.

Таблиця 4.1.2

Результати досліджень

Лінгвістичні терми змінних	2005	2009	2010
X ₁	0,152053274	0,037409	0,016244
X ₂	0,81798	0,886861	0,93503
X ₃	0,007769	0,074818	0,048083
X ₄	0,012209	0,000912	0,00065
X ₅	0,009989	0	0

Обчислимо міру нечіткості для кожної з конфігурацій туристичних потоків:

$$DD(U_{X_1}) = 1 - \frac{1}{3} [(2 \cdot 0,152053274 - 1) + (2 \cdot 0,037409 - 1) + (2 \cdot 0,016244 - 1)] = 1,862862$$

$$DD(U_{X_2}) = 1 - \frac{1}{3} [(2 \cdot 0,81798 - 1) + (2 \cdot 0,886861 - 1) + (2 \cdot 0,93503 - 1)] = 0,240086$$

$$DD(U_{X_3}) = 1 - \frac{1}{3} [(2 \cdot 0,007769 - 1) + (2 \cdot 0,074818 - 1) + (2 \cdot 0,048083 - 1)] = 1,9122887$$

$$DD(U_{X_4}) = 1 - \frac{1}{3} [(2 \cdot 0,012209 - 1) + (2 \cdot 0,000912 - 1) + (2 \cdot 0,00065 - 1)] = 1,990819$$

$$DD(U_{x_5}) = 1 - \frac{1}{3} [(2 \cdot 0,009989 - 1) + (2 \cdot 0 - 1) + (2 \cdot 0 - 1)] = 1,993341$$

Конфігурації туристичних потоків, для яких міра нечіткості прогнозу туристичних потоків є більшою, відповідає більш ризикованому проекту.

Таким чином перевага надається таким конфігураціям туристичних потоків (розміщеним в порядку зменшення відповідної кількості бажаючих): дозвілля, відпочинок; службові поїздки, ділові, бізнес, навчання; лікування; спортивно-оздоровчий туризм; спеціалізований туризм.

У результаті вивчення інформації про туристичні потоки (за даними державних органів статистики) та відповідних розрахунків встановлено, що найкращою є альтернатива вибору таких туристичних потоків для яких значення функції приналежності і відповідних компонент x_i будуть найбільшими.

Впровадження запропонованої в цій праці моделі, в основі якої нечітке відношення переваги R і набір лінгвістичних змінних, створює передумови для наукового обґрунтування рішень, зменшення рівня суб'єктивізму. Використана модель керування конфігураціями проектів туристичних потоків на основі аналізу умов прийняття альтернативних рішень дає змогу оцінити наявні туристичні потоки і вибрати серед них оптимальний варіант.

Визначення інтегрального показника для заданих конфігурацій туристичних потоків та використання методу непомінованих альтернатив дає можливість стверджувати, що при одних і тих же вхідних даних отримуємо один і цей же результат.

4.2. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків на основі експертного методу

Дослідження проекту на основі методу експертних оцінок для встановлення впливу найбільш вагомого фактора на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків здійснено із урахуванням оточення проекту засобами пакету прикладних програм MS Excel.

Приклад 4.2.1. Із врахуванням оцінки експертів на зміну конфігурацій туристичних потоків сформувавши проект у який входять оптимальні фактори.[71]

Дані про основні фактори оточення, які впливають на зміну конфігурацій туристичних потоків подано у таблиці 4.2.1.

Таблиця 4.2.1

Основні фактори, які впливають на зміну конфігурацій туристичних потоків

Фактори оточення		експерти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
природно-рекреаційний комплекс	β_1	3	4	8	6	5	8	8	6	5	6
страхування туристів	β_2	8	5	7	9	8	9	9	8	10	6
безпека подорожі	β_3	10	10	10	9	6	10	10	9	9	8
екологічний чинник	β_4	9	8	7	5	7	8	5	9	6	7
сервіс обслуговування	β_5	2	4	6	6	6	8	6	6	6	5
економічний та фінансовий чинник	β_6	3	5	4	7	5	7	8	7	4	7
транспортна система	β_7	7	6	5	8	4	6	9	9	7	9
політичні та правові відносини	β_8	1	7	2	3	6	4	5	4	2	5

розвиток торгівельних зв'язків	β_9	4	5	6	7	2	6	6	5	6	8
культурна та історична спадщина	β_{10}	5	6	7	6	3	5	7	8	6	8

Визначимо основні статистичні характеристики (сума, медіана, мода, дисперсія, середнє) для кожного з чинників, які впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків, а також суму рангів, середній ранг, ранг фактору, міру розсіювання із використанням табличного процесора MS Excel. Результати досліджень подані у таблиці 4.2.2.

Таблиця 4.2.2

Результати досліджень

Фактори (оточення проекту)	сума рангів	середній ранг	ранг фактору	міра розсіювання
природно-рекреаційний комплекс	59	1,32	44,697	0,757
страхування туристів	79	1,14	69,298	0,877
безпека подорожі	91	0,9	101,111	1,111
екологічний чинник	71	1,12	63,393	0,893
сервіс обслуговування	55	1,1	50	0,909
економічний та фінансовий чинник	57	1,5	38	0,666
транспортна система	70	1,4	50	0,714
політичні та правові відносини	39	1,52	25,658	0,658
розвиток торгівельних зв'язків	55	1,2	45,833	0,8333
культурна та історична спадщина	61	1,12	54,464	0,892

На основі проведеного дослідження визначено вагові коефіцієнти кожного з чинників на оточення проекту по характеристиці динаміки зміни туристичних потоків.

Таким чином встановлено, що чим більша міра розсіювання того чи іншого фактору тим вагоміший вплив. З таблиці 4.2.2 видно, що найбільш вагомо на оточення проекту впливають наступні чинники: безпека (100%), сервіс обслуговування (90%), культурна та історична спадщина (89%),

страхування (87%), розвиток торговельних зв'язків (83%), природно-рекреаційний комплекс (75%) та транспортна система (71%) інші фактори менш вагомо впливають на зміну конфігурацій туристичних потоків.

Важливим моментом в процесі проведення експертних оцінок є врахування думок експертів. Оцінка узгодженості думок експертів проводиться за допомогою коефіцієнта конкордації із використанням формули (4.2.1):

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} \cdot \sum_{j=1}^n \left[\sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{m(n+1)}{2} \right]^2, \quad (4.2.1)$$

m – кількість експертів;

n – кількість факторів.

Для перевірки значущості коефіцієнта конкордації обчислюємо фактичне значення критичної точки за формулою (4.2.2):

$$\chi_{\phi}^2 = m(n - 1)W, \quad (4.2.2)$$

За рівнем значущості α і числом ступенів свободи $q=n-1$ в таблицях Пірсона знаходять критичне значення $\chi_{кр}^2$.

Якщо $\chi_{\phi}^2 > \chi_{\phi\alpha}^2$, то коефіцієнту конкордації можна довіряти і отримані на його основі висновки – достовірні.

Для визначення узгодженості думок експертів розраховано коефіцієнт конкордації, значення критичної точки χ_{ϕ}^2 та критичне значення $\chi_{кр}^2$.

Отримано такі числові значення: $W=0,32$, $\chi_{\phi}^2 = 29,072$, $\chi_{кр}^2(9;0,05) = 10$

З того, що $\chi_{\phi}^2 > \chi_{\phi\alpha}^2$, можна зробити висновок, що результати експертів узгоджені.

Визначимо найбільш вагомі фактори на оточення проекту із використанням пакету прикладних програм MS Excel. Результати дослідження подані у таблиці 4.2.3.

Таблиця 4.2.3

Результати дослідження

Найбільш вагомі фактори	Сума кожного фактору	Ранг фактору	Процент найбільш вагомого фактора
β_3	91	1	100,00%
β_2	79	2	88,80%
β_4	71	3	77,70%
β_7	70	4	66,60%
β_{10}	61	5	55,50%
β_1	59	6	44,40%
β_6	57	7	33,30%
β_5	55	8	11,10%
β_9	55	8	11,10%
β_8	39	10	,00%

На основі проведеного дослідження визначено вагу кожного фактора на оточення проекту по характеристиці динаміки зміни туристичних потоків.

Таким чином встановлено, що чим більша міра розсіювання того чи іншого фактора тим вагоміший його вплив.

З таблиці 4.2.3 видно, що найбільш вагомо на оточення проекту впливають наступні чинники: безпека подорожі (100%), страхування туристів (88,80%), екологічний чинник (77,70%), транспортна система (66,60%), культурна та історична спадщина (55,50%) інші фактори менш вагомо впливають на швидкість зміни конфігурацій туристичних потоків.

Проведення оцінки факторів впливу на зміни туристичних потоків на підставі запропонованої системи показників дає змогу керівникам підприємств, приймати обґрунтовані управлінські рішення в галузі управління проектами, враховуючи оточення проекту.

4.3. Приклади керування конфігураціями туристичних потоків із використанням методу нейронних мереж

Нейронні мережі є сучасним і гнучким інструментарієм, який поєднує переваги нейронних мереж і систем нечіткої логіки та може ефективно використовуватися для управління проектами, визначаючи приналежність досліджуваного об'єкта до одного з класів. Нейронні мережі можуть використовуватися для задач класифікації різної складності (з різною кількістю класів та ознак досліджуваних конфігурацій туристичних потоків).

Проведемо вибір оптимального виду конфігурацій туристичних потоків із використанням нейронної мережі.

Приклад 4.3.1. Розглянемо штучну нейронну мережу за метою відвідування: службова, ділова, бізнес, навчання; дозвілля, відпочинок; лікування; спортивно-оздоровчий вид туризму; спеціалізований туризм у 2005, 2009, 2010 роках. Дані про конфігурації туристичних потоків подані у таблиці 4.3.1.[135] Необхідно здійснити вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків із використанням нейронної мережі.

Таблиця 4.3.1

Дані конфігурацій туристичних потоків

Конфігурації туристичних потоків	Кількість туристів, тис. осіб			
		2005	2009	2010
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	90,8	109,9	153,9
У тому числі за метою відвідування				
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	13,7	4,1	2,5
Дозвілля, відпочинок	X ₂	73,7	97,2	143,9
Лікування	X ₃	0,7	8,2	7,4
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	1,1	0,1	0,1
Спеціалізований туризм	X ₅	0,9	0	0

Проведемо вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків із використанням нейронної мережі. [77]

Зобразимо конфігурації туристичних потоків на рис.4.3.1.

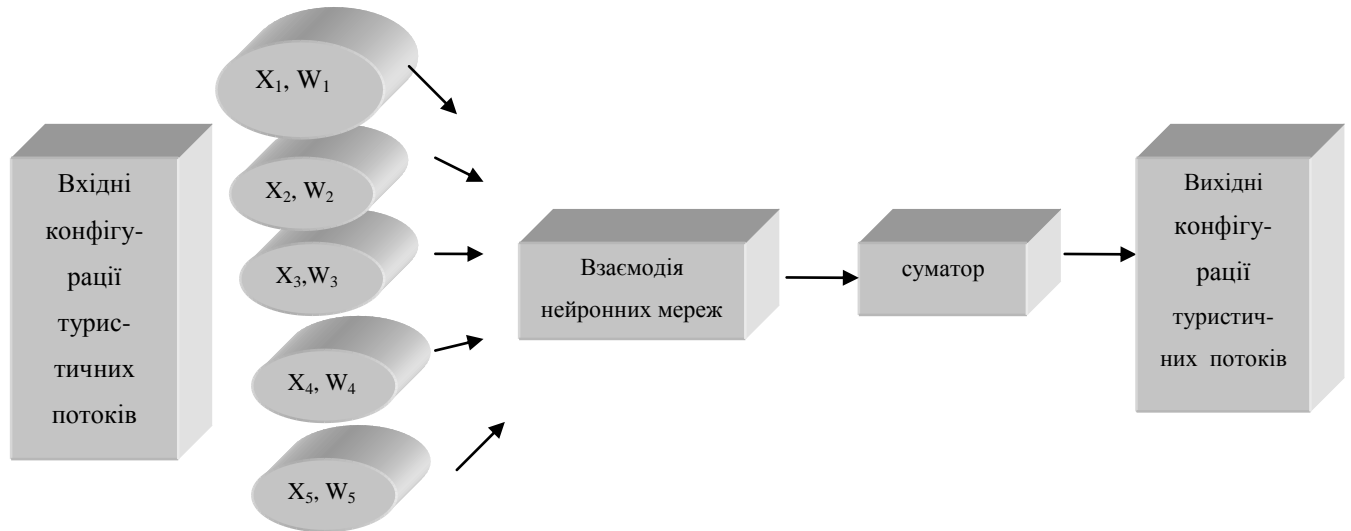


Рис.4.3.1. Схема нейронної мережі для заданої конфігурації туристичних потоків

Розглянемо штучну нейронну мережу для заданих туристичних потоків.

Нехай відомі конфігурації туристичних потоків, які обслужені суб'єктами туристичної діяльності і за метою відвідування: X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 . Із використанням теорії нейронних мереж визначаємо ваги для кожної конфігурації туристичних потоків та визначаємо вихід нечіткої нейронної мережі o^k та функцію помилки E^k , отримуємо наступний результат для вихідних конфігурацій туристичних потоків.

Вихід нечіткої нейронної мережі визначається відповідно до центроїдного методу за наступною формулою :

$$o^k = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij} W_{ij}}{\sum_{i=1}^m W_{ij}}, \quad (4.3.1)$$

де $k=1, \dots, m$;

x_{ij} – кількість обслуговуваних туристів;

W_{ij} – ваговий коефіцієнт кількості обслужених туристів.

Введемо функцію помилки (похибки) для k -го виду туристичних потоків:

$$E_k = \frac{1}{2} (o^k - y^k)^2, \quad (4.3.2)$$

де $k=1, \dots, N$.

Такий підхід і співвідношення дозволяють як у звичайних нейронних мережах застосовувати градієнтний метод для налаштування параметрів заданих предикатних правил.

На основі вхідних та вихідних значень туристичних потоків та функції помилки вводять поняття показника чутливості, який характеризує реакцію туристичних потоків на зміни оточуючого середовища.

Запишемо значення показника чутливості за наступною формулою:

$$K_{ij} = \frac{o^k}{E^k}, \quad (4.3.3)$$

Обчислимо значення показника чутливості для заданої конфігурації туристичних потоків. Результати досліджень ваговий коефіцієнт та функція помилки та значення вихідних потоків для кожної конфігурації туристичних потоків подані у таблиці 4.3.2.

Таблиця 4.3.2

Результати досліджень

	Кількість туристів						
		2005	W	E^k	2009	W	E^k
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	90,8	0,256063	0	109,9	0,309927	0
У тому числі за метою відвідування							
Службова, ділова, бізнес, навчання	X_1	13,7	0,15088106	0,8930746	4,1	0,03730664	59,8031763
Дозвілля, відпочинок	X_2	73,7	0,81167401	37401,5796	97,2	0,88444404	31250,4155
Лікування	X_3	0,7	0,00770925	7892,70463	8,2	0,07461328	6978,52964
Спортивно-оздоровчий туризм	X_4	1,1	0,01211454	0,00010417	0,1	0,00090992	0,5145384
Спеціалізований туризм	X_5	0,9	0,00991189	0	0	0	0,405

Результати досліджень

	Кількість туристів					
		2010	w	E ^k	P (вихідні потоки)	o ^k
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	153,9	0,43401	0	124,1056	354,6
У тому числі за метою відвідування						
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	2,5	0,016244314	78,58152661	2,260638505	15,03647
Дозвілля, відпочинок	X ₂	143,9	0,935022742	20665,78289	280,3377539	347,2017
Лікування	X ₃	7,4	0,048083171	7073,361636	0,973040876	126,34
Спортивно-оздоровчий туризм	X ₄	0,1	0,000649773	0,514538402	0,01348196	1,114434
Спеціалізований туризм	X ₅	0	0	0,405	0,008920705	0,9

За результатами досліджень можна зробити висновок, що найпопулярніші види туристичних потоків (за порядком зменшення):

$P_2=280,3377539$ (Дозвілля, відпочинок)

$P_1=2,261$ (Службова, ділова, бізнес, навчання)

$P_3=0,973$ (Лікування)

$P_4=0,01348196$ (Спортивно-оздоровчий туризм)

$P_5=0,008920705$ (Спеціалізований туризм)

Знайдені значення коефіцієнта чутливості для заданої конфігурації туристичних потоків подані у таблиці 4.3.3.

Таблиця 4.3.3

**Значення коефіцієнта чутливості для
заданої конфігурації туристичних потоків**

Конфігурації туристичних потоків	кількість туристів	коефіцієнт чутливості
Усього обслужено суб'єктами туристичної діяльності	Y	K
У тому числі за метою відвідування		
Службова, ділова, бізнес, навчання	X ₁	0,173
Дозвілля, відпочинок	X ₂	0,083

Лікування	X_3	0,323
Спортивно-оздоровчий туризм	X_4	1,246
Спеціалізований туризм	X_5	1,111

Таким чином, коефіцієнт чутливості є найменшим для змінної X_2 , якій відповідає конфігурація туристичних потоків {дозвілля, відпочинок} $K_2=0,0832$, а максимальний, який відповідає найбільшій чутливості для змінної X_4 {спортивно-оздоровчий туризм} $K_4=1,246$.

Перевага надається таким конфігураціям туристичних потоків (розміщеним в порядку зменшення відповідної кількості бажаючих): {дозвілля, відпочинок; службові поїздки, ділові, бізнес, навчання; лікування; спортивно-оздоровчий туризм; спеціалізований туризм}.

Приклад 4.3.2. Розглянемо множину конфігурацій туристичних потоків $\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$. Необхідно оптимізувати вибір конфігурацій туристичних потоків. Дані конфігурацій туристичних потоків у Львівській області подані у таблиці 4.3.4. [135]

Таблиця 4.3.4

Дані конфігурацій туристичних потоків

Роки \ Конфігурації туристичних потоків	Y	Службова, ділова, бізнес, навчання X_1	Дозвілля, відпочинок X_2	Лікування X_3	Спортивно-оздоровчий туризм X_4
2000	118811	23759	28547	66505	64913
2001	110433	27690	25883	56860	61611
2002	115060	31767	23911	59382	62859
2003	142607	34591	26145	81871	82734
2004	128563	32020	28616	67927	96647
2005	90756	11233	35068	44455	112450
2006	93553	8427	40717	44409	140680
2007	117242	9478	58250	49514	79320
2008	143610	14062	76851	52697	78418
2009	109947	9306	59040	41601	79695
2010	153939	9894	102340	41705	56045
2011	128709	12955	81000	34754	17974
2012	124013	19033	63706	41274	33508

Проведемо дослідження конфігурацій туристичних потоків із використанням методу нейронних мереж. Дослідження проведемо із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0.

Введемо дані конфігурацій туристичних потоків у пакеті прикладних програм Statistica 6.0. Введені дані конфігурацій туристичних потоків у Львівській області подані у додатку Н на рис.15.

Проведена оптимізація конфігурацій туристичних потоків засобом пакету прикладних програм Statistica 6.0. дає можливість стверджувати, що змінна X_4 відповідає оптимальній конфігурації туристичних потоків. Результати досліджень подані у додатку Н на рис. 16.

Методологія управління проектами конфігурацій туристичних потоків носить системний характер. Використання засобів статистичного аналізу, експертного методу, кластерного та факторного аналізу, методу невідомо-ваних альтернатив, нейронних мереж дає можливість працівникам туристичних фірм оптимізувати роботу, а також підвищити якість обслуговування туристів, оптимізуючи швидкість зміни туристичних потоків.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Використання методу непомінованих альтернатив при формуванні портфеля проекту дає можливість на основі аналізу умов прийняття рішень оцінити наявні туристичні потоки і вибрати серед них оптимальний варіант. В результаті вивчення інформації про туристичні потоки (за даними державних органів статистики) та відповідних розрахунків встановлено, що найкращою є альтернатива вибору таких типів туристичних потоків для якої значення функції приналежності і відповідних компонент X_i будуть найбільшими, а щодо міри нечіткості за проектом, то вона повинна бути мінімальною, таким чином математична модель задачі наступна:

$$\mu_i(x_j) \rightarrow \max$$

$$DD(U) \rightarrow \min$$

Впровадження запропонованого методу в цій моделі, в основі якої нечітке відношення переваги R і набір лінгвістичних змінних, створює передумови для наукового обґрунтування рішень по вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків.

2. Метод експертних оцінок дає можливість враховуючи оточення проекту та думки експертів створити проект по вибору оптимальної конфігурації туристичних потоків.

3. Засоби нейронних мереж дають можливість вибрати оптимальну конфігурацію туристичних потоків враховуючи коефіцієнт чутливості нейронної мережі.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв'язано актуальну наукову задачу – розроблення моделей, механізмів та термінологічно-понятійного апарату для керування конфігураціями туристичних потоків у системі управління проектами. Отримано такі наукові результати:

1. Проведений літературний та інформаційний аналіз науково-прикладної задачі управління проектами в туристичній галузі показав, що питання керування конфігураціями туристичних потоків недостатньо досліджені та потребують подальшого удосконалення на основі науково-методичного підходу, що дає можливість оптимізувати роботу працівників туристичної індустрії.

2. Уточнено термінологічні поняття: “конфігурація туристичного потоку”, “портфель туристичних проектів”, “фактори оточення туристичного проекту”, “інтегральний показник зміни конфігурацій туристичних потоків” з позицій системного підходу, що дає можливість розширити систему понять у сфері управління проектами.

3. Розроблено математичну модель керування конфігураціями туристичних потоків та загальну схему для аналізу конфігурацій туристичних потоків у системі управління проектами, завдяки чому обґрунтовано елементи трансформації діяльності туристичних підприємств в умовах глобалізації світової економіки з урахуванням інтегрального показника зміни конфігурацій туристичних потоків і це дає можливість здійснювати вибір оптимальної конфігурації у системі управління проектами.

4. Розроблено механізм прогнозування туристичних потоків на найближчі роки і при цьому розкрито причинно-наслідкові зв'язки між інтенсивністю туристичних потоків та параметрами, які характеризують інженерно-технічні аспекти конфігурацій туристичних потоків використовуючи метрологічні числа як засіб статистичного аналізу для дослідження проекту, що дає можливість

виконувати планування структури організації обслуговування туристів у системі управління проектами.

5. Проведено дослідження туристичного проекту засобами кластерного аналізу, що дає можливість здійснювати аналіз конфігурацій туристичних потоків і підвищувати інтенсивність обміну даними між підпрограмами відповідної оптимізаційної задачі.

6. Обгрунтовано доцільність дослідження конфігурацій туристичних потоків засобами факторного аналізу із урахуванням факторів оточення проекту, що дозволяє здійснювати вибір найбільш вагомих факторів та аналіз тенденцій обернених кореляційних зв'язків.

7. Удосконалено алгоритм застосування експертного методу для аналізу конфігурацій туристичних потоків із визначенням коефіцієнта вагомості факторів оточення, що дає можливість визначати найбільш вагомі фактори, які на думку експертів повинні бути враховані підприємствами сфери туризму при плануванні діяльності.

8. Удосконалено алгоритм методу недомінованих альтернатив для аналізу конфігурацій туристичних потоків із урахуванням міри нечіткості за проектом, який дає можливість здійснювати вибір оптимальної конфігурації туристичних потоків та інфраструктурної забезпеченості еталонних маршрутів.

9. Розроблено механізм дослідження конфігурацій туристичних потоків при проведенні аналізу із застосуванням теорії нейронних мереж, що дає можливість розв'язувати оптимізаційну задачу з врахуванням коефіцієнта чутливості з допо-могою якого визначають оптимальне значення конфігурацій у процесі прийняття управлінських рішень.

10. Впроваджені результати дослідження в діяльність туристичних підприємств ТзОВ “Легал”, “Гудвін”, громадській спілці “ Львівський туристичний альянс” по вибору оптимальних значень конфігурацій туристичних потоків, що дає можливість проаналізувати складові туристичного потоку, оптимізувати роботу працівників фірм.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А. Загальна схема –основні етапи виконання проекту



Рис.1. Загальна схема –основні етапи виконання проекту

ДОДАТОК В. Загальна схема управління проектами

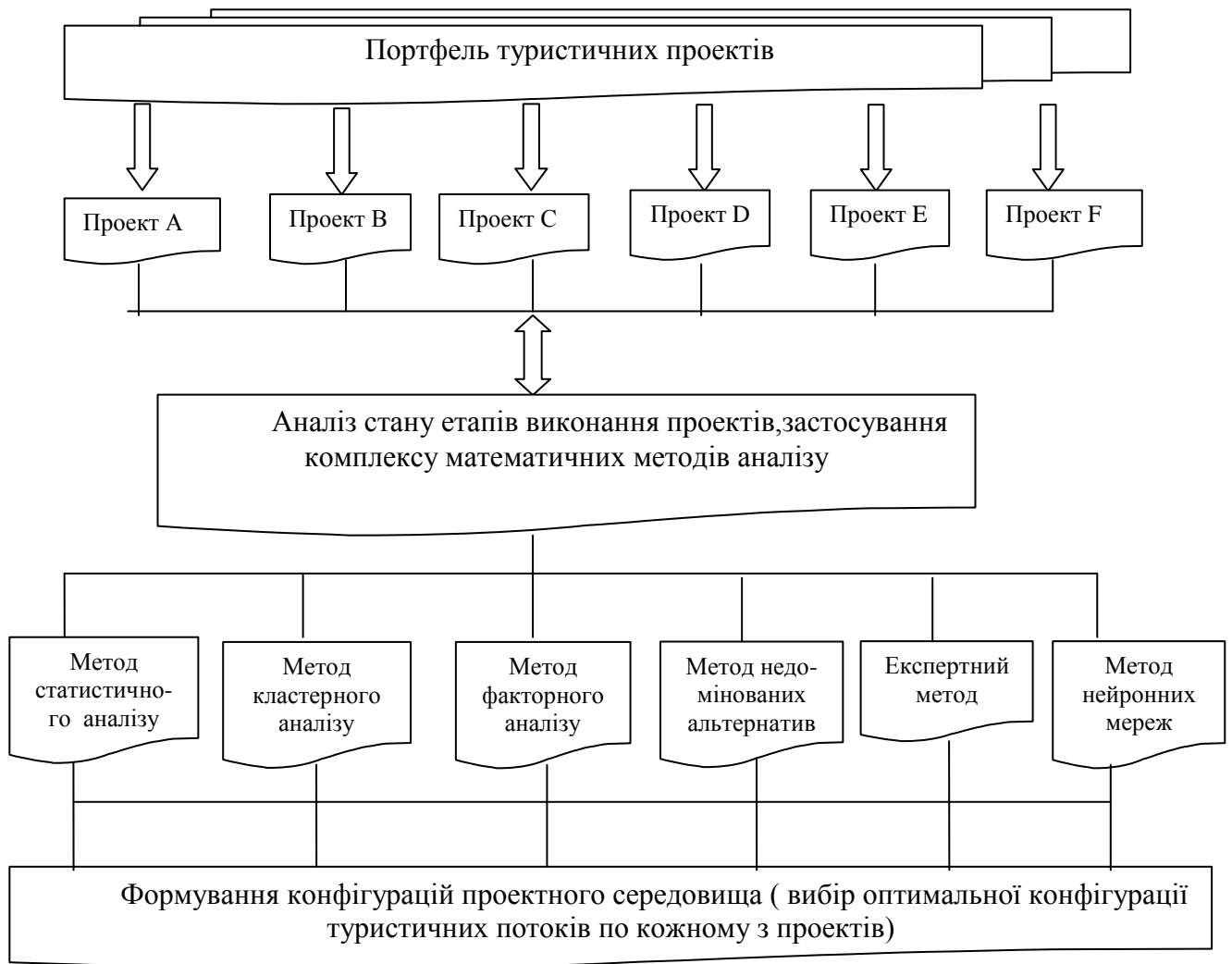


Рис. 2. Загальна схема управління проектами

ДОДАТОК С. Основні фактори, які впливають на швидкість зміни туристичних потоків.

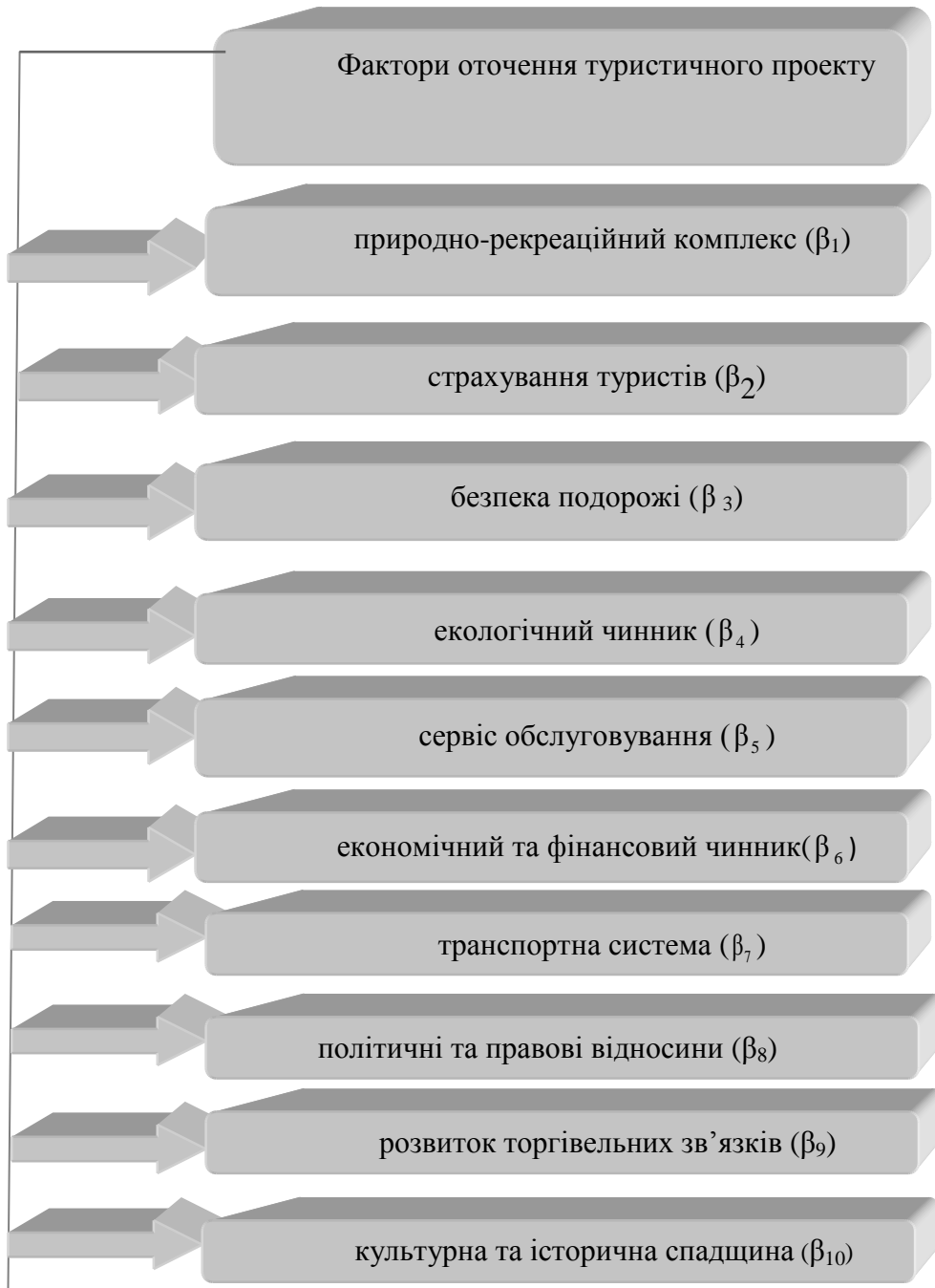


Рис. 3. Основні фактори оточення туристичного проекту

ДОДАТОК D. Результати дослідження проведені засобами статистичного аналізу.

Таблиця 1.

Результати дослідження кількості туристів за категоріями та метою відвідування

	Чисельність туристів		іноземні туристи		громадяни України, які виїжджали за кордон		внутрішній туризм	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Усього обслужено туристів, %	2290097	2280757	282287	335835	913640	1295623	1094170	649299
	100	100	100	100	100	100	100	100
Інтенсивність розвитку туризму			12,33%	14,72%	39,90%	56,81%	47,78%	28,47%
у тому числі за метою відвідування								
службова, ділова, бізнес, навчання (x ₁)	343010	290795	53751	48743	146443	66116	142816	175936
%	14,98%	12,75%	19,04%	14,51%	16,03%	5,10%	13,05%	27,10%
інтенсивність розвитку туризму			15,67%	16,76%	42,69%	22,73%	41,63%	60,50%
дозвілля, відпочинок, спортивно-оздоровчий туризм (x ₂)	1791501	1823224	183390	233880	751206	1214918	856905	374426
%	78,23%	79,94%	64,97%	69,64%	82,22%	93,77%	78,32%	57,67%
інтенсивність розвитку туризму			10,23%	12,82%	41,93%	66,63%	46,99%	20,53%
Лікування (x ₃)	110557	119401	36176	43316	2309	1815	72072	74270
%	4,83%	5,24%	12,82%	12,90%	0,25%	0,14%	6,59%	11,44%
інтенсивність розвитку туризму			32,72%	36,27%	2,08%	1,52%	65,18%	62,20%
спеціалізований туризм (x ₄)	6450	6332	5061	5267	377	69	1012	996
%	0,28%	0,28%	1,79%	1,57%	0,04%	0,01%	0,09%	0,15%
інтенсивність розвитку туризму			78,46%	83,18%	5,84%	1,08%	15,68%	15,72%
інші види туризму (x ₅)	38579	41005	3909	4629	13305	12705	21365	23671
%	1,68%	1,80%	1,38%	1,38%	1,46%	0,98%	1,95%	3,65%
інтенсивність розвитку туризму			10,13%	11,28%	34,48%	30,98%	55,37%	57,72%

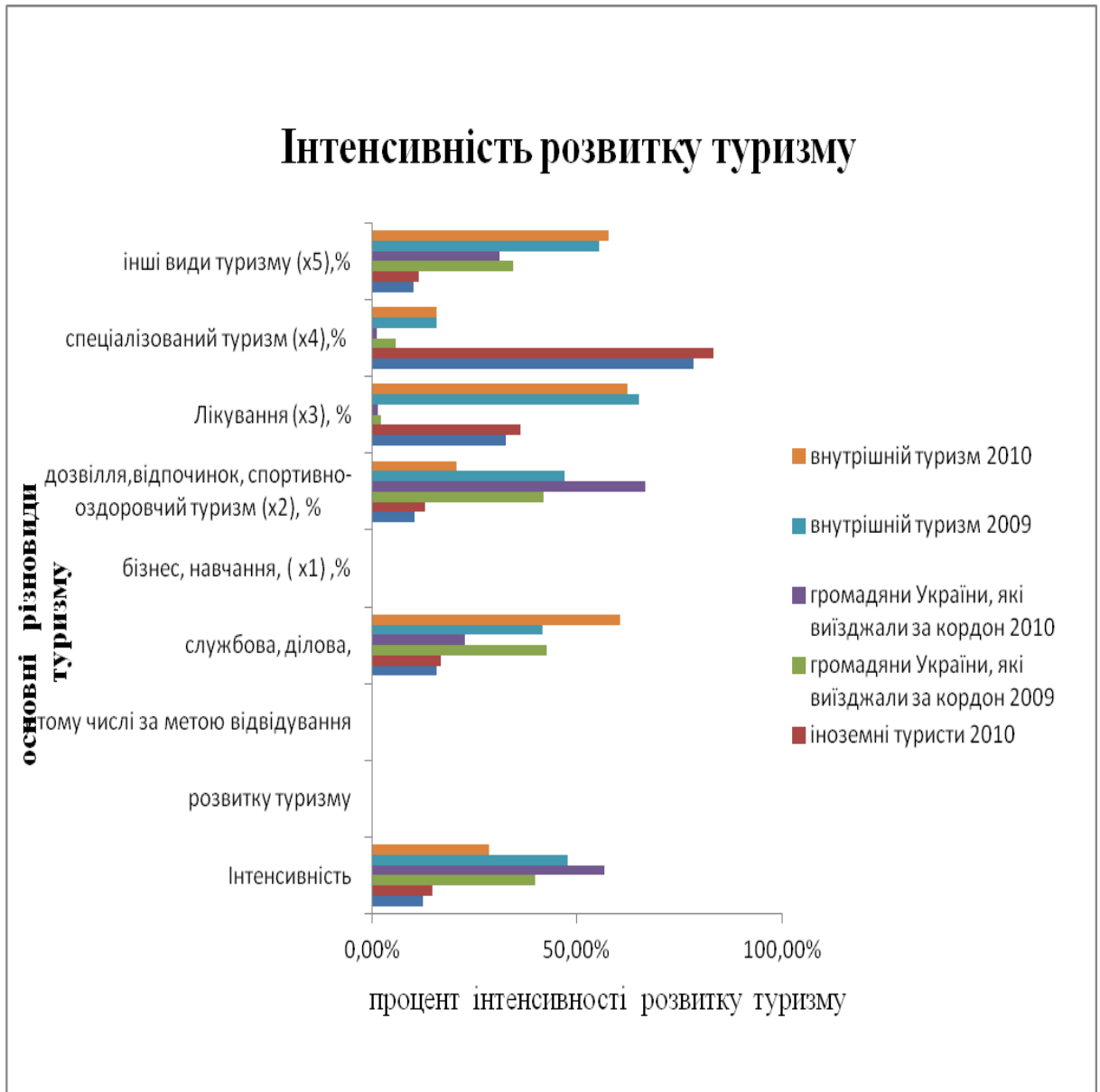


Рис. 4. Інтенсивність розвитку основних різновидів туризму

ДОДАТОК Е. Результати дослідження проведені засобами метрологічних чисел

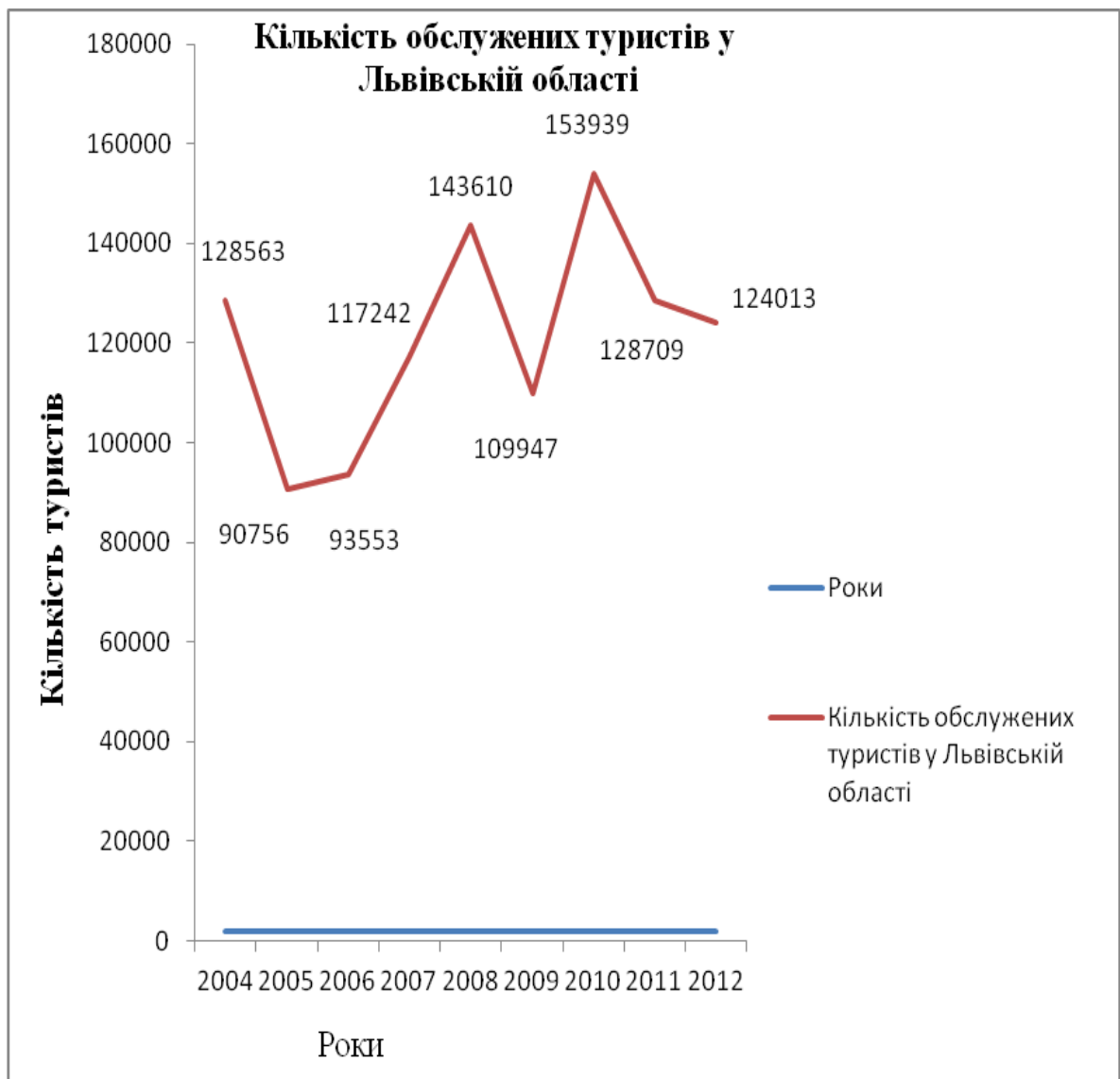


Рис. 5. Кількість обслужених туристів у Львівській області

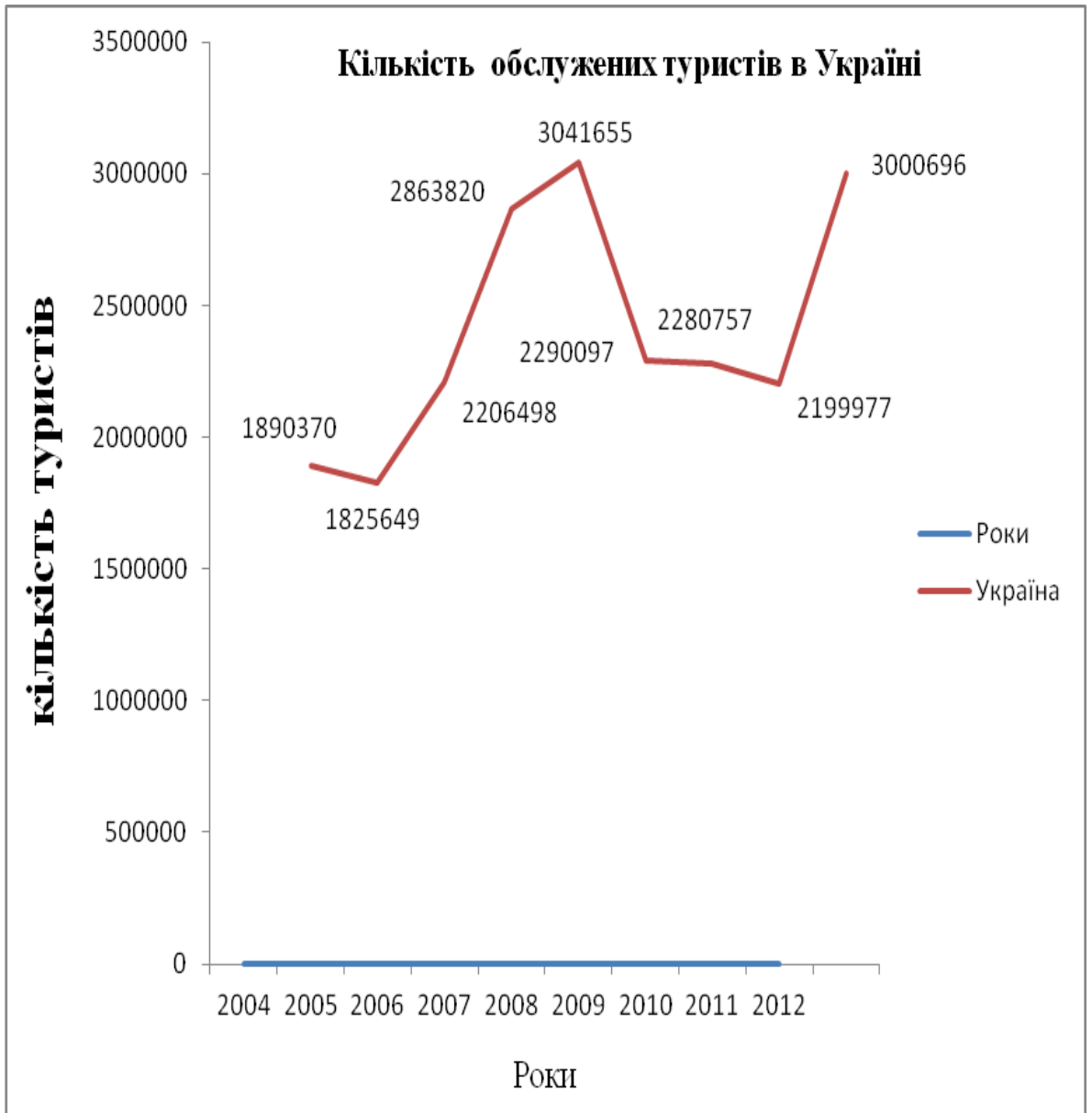


Рис. 6. Кількість обслужених туристів в Україні

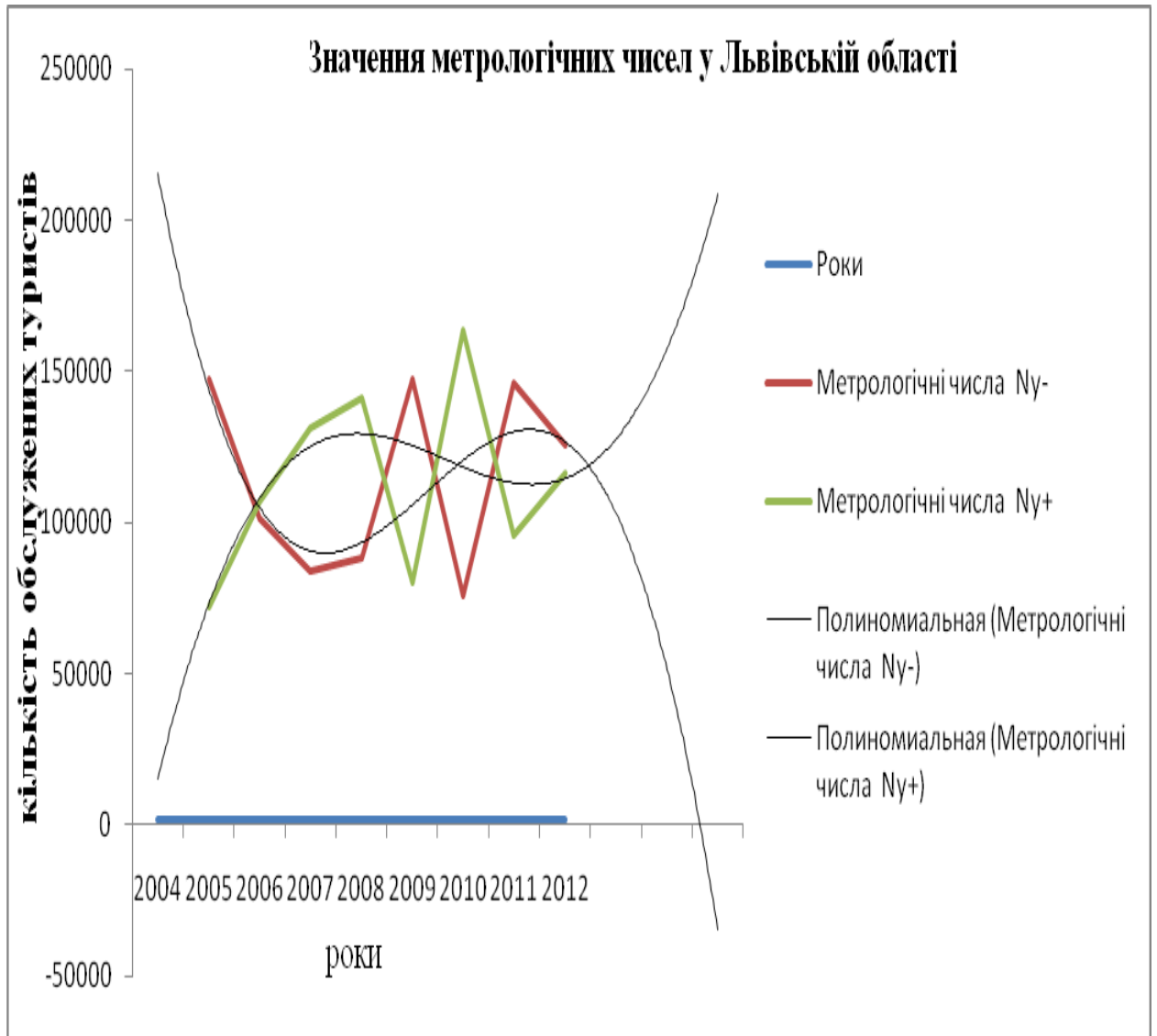


Рис. 7. Метрологічні числа та прогноз щодо кількості туристів у Львівській області за поліноміальною моделлю

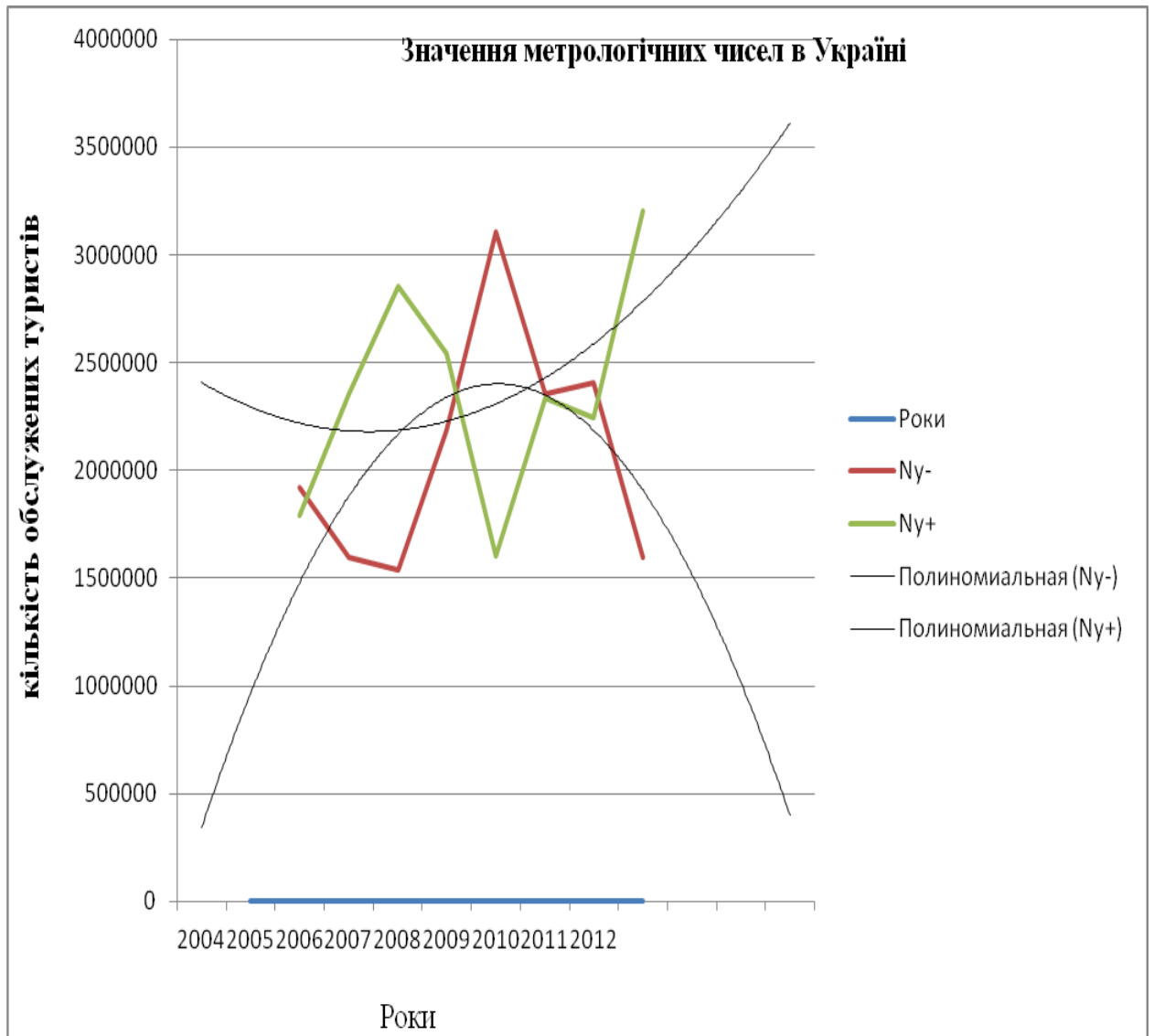


Рис. 8. Метрологічні числа та прогноз щодо кількості туристів в Україні за поліноміальною моделлю

ДОДАТОК F. Результати дослідження проведені засобами кластерного аналізу в ППП Statistica 6.

	1 Var1	2 кількість суб'єктів туристичної діяльності	3 туроператори	4 турагенти	5 суб'єкти екскурсійної діяльності	6 Var6	7 Var7
1	Україна	2442	877	1471	94		
2	Автономна Республіка Крим	234	129	71	34		
3	Вінницька	34	11	23	0		
4	Волинська	35	15	20	0		
5	Дніпропетровська	163	27	132	4		
6	Донецька	166	37	127	2		
7	Житомирська	24	4	19	1		
8	Закарпатська	61	18	40	3		
9	Запорізька	81	17	63	1		
10	Івано-Франківська	54	21	30	3		
11	Київська	22	4	18	0		
12	Кіровоградська	20	2	31	0		
13	Луганська	33	2	31	0		
14	Львівська	134	60	55	19		
15	Миколаївська	42	6	36	0		
16	Одеська	175	116	59	0		
17	Полтавська	35	4	30	1		
18	Рівненська	30	9	20	1		
19	Сумська	21	5	16	0		
20	Тернопільська	30	12	14	4		
21	Харківська	125	17	106	2		
22	Херсонська	22	5	13	4		
23	Хмельницька	30	3	24	3		
24	Черкаська	35	7	28	0		
25	Чернівецька	71	30	40	1		
26	Чернігівська	20	3	17	0		
27	м. Київ	702	275	420	7		
28	м. Севастополь	43	34	5	4		
29							

Рис.9. Дані про число туристів по областях України за суб'єктами туристичної діяльності у 2011 році у пакеті прикладних програм Statistica 6.0

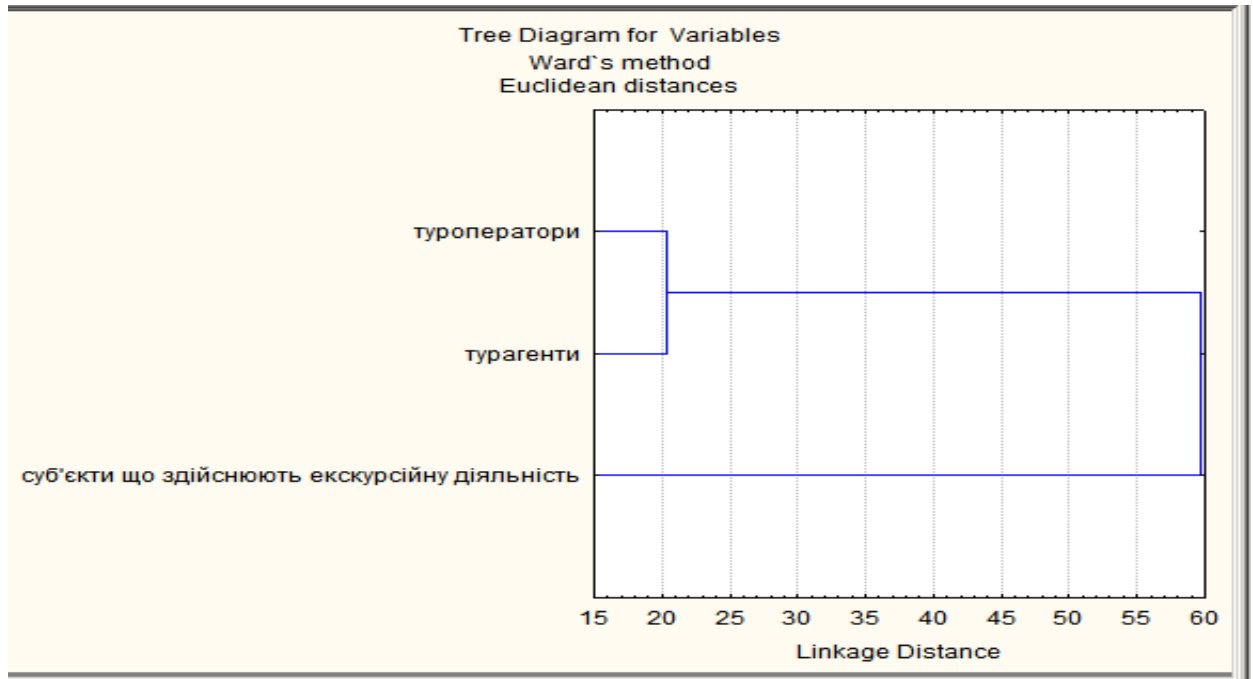


Рис.10. Кластеризація суб'єктів туристичної діяльності в Україні проведена методом групування об'єктів туристичної діяльності із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0.

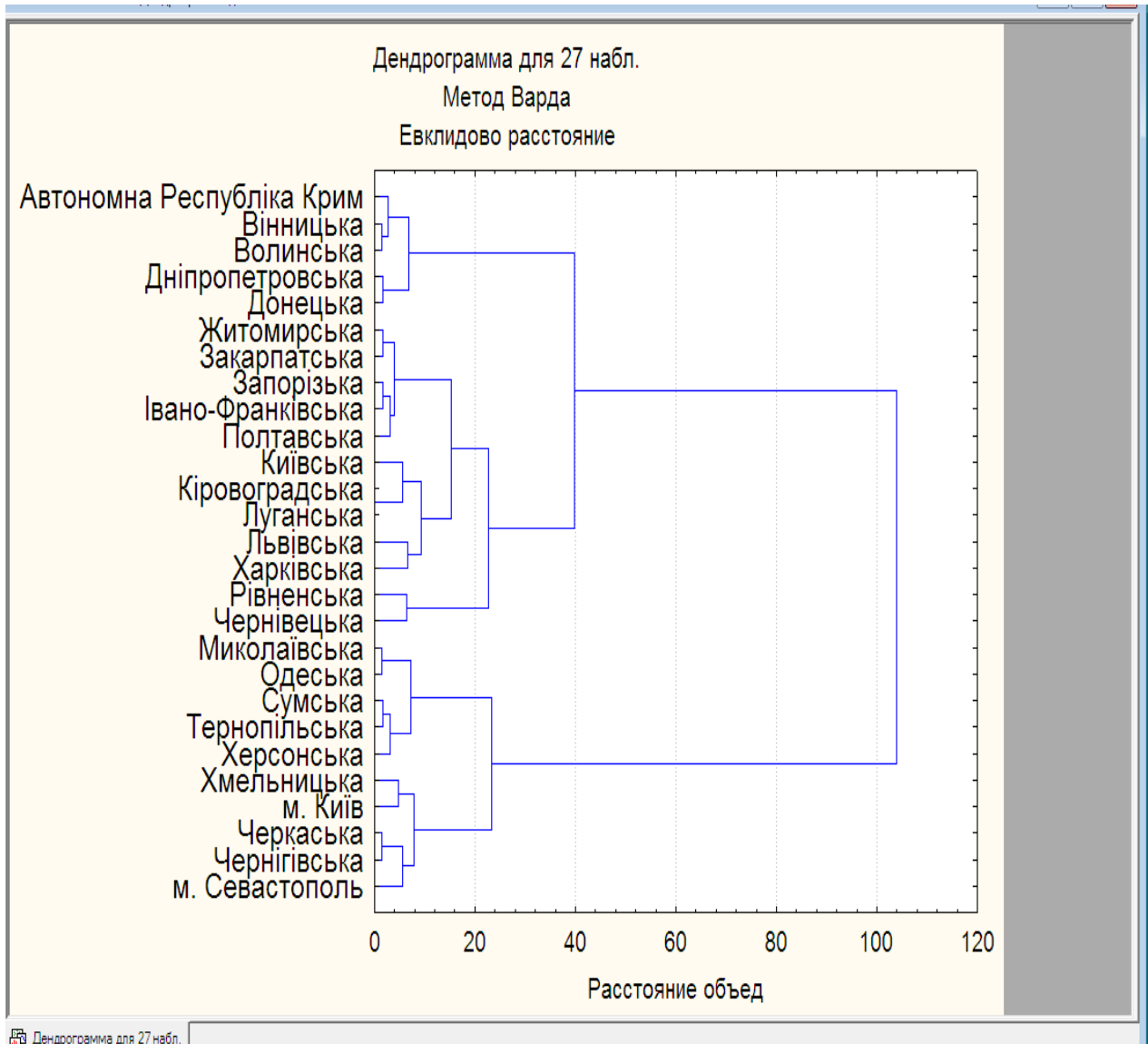


Рис.11.Дендрограма кластерів суб'єктів туристичної діяльності по областях в Україні із використанням пакету прикладних програм Statistica 6.0.

	1 Y	2 x ₁	3 x ₂	4 x ₃	5 x ₄	6 x ₅	7 x ₆	8	9 Var9	10 Var10	11 Var11	12 Var12			
Україна	320189	2424	301934	9736	4675	60	1360								
АР Крим	20410	11	17629	2188	86	0	496								
Вінницька	11751	1	10813	6	924	0	7								
Волинська	10688	4	10584	97	0	0	3								
Дніпропетровська	29886	60	29042	581	192	0	11								
Донецька	23130	157	22217	372	126	46	212								
Житомирська	7561	6	7531	24	0	0	0								
Закарпатська	4973	106	4130	271	248	0	218								
Запорізька	9896	6	9127	27	736	0	0								
Івано-Франківська	4894	17	4865	3	0	2	7								
Київська	4890	5	4721	73	60	0	31								
Кіровоградська	11692	151	11503	26	0	0	12								
Луганська	8476	58	8324	94	0	0	0								
Львівська	15616	415	13845	1356	0	0	0								
Миколаївська	4885	79	4738	49	19	0	0								
Одеська	13321	205	12675	87	354	0	0								
Полтавська	18242	165	17553	52	431	0	41								
Рівненська	6092	57	5971	23	25	0	16								
Сумська	5300	184	4991	68	0	2	55								
Тернопільська	4139	0	4139	0	0	0	0								
Харківська	24518	347	23052	280	816	10	13								
Херсонська	10933	81	10556	202	36	0	58								
Хмельницька	18582	97	18380	43	0	0	62								
Черкаська	7568	9	7327	173	28	0	31								
Чернівецька	5769	3	5762	4	0	0	0								
Чернігівська	6211	24	6102	70	0	0	15								
м. Київ	7568	153	19417	477	272	0	0								
м. Севастополь	5769	23	6940	3090	322	0	72								
MEAN case 2-28		14,222	15,000	15,000	7,778	2,296	8,815								
MEDIAN case 2-28		14,000	15,000	15,000	5,000	2,000	7,000								
SD case 2-28		7,638	7,937	7,937	4,941	0,775	4,350								
VALID_N case 2-28		27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000								
SUM case 2-28		384,000	405,000	405,000	210,000	62,000	238,000								
MIN case 2-28		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000								
MAX case 2-28		27,000	28,000	28,000	18,000	5,000	18,000								
25th% case 2-28		7,000	8,000	8,000	4,000	2,000	7,000								

Рис.12. Суб'єкти туристичної діяльності введені у ППП Statistica 6.0

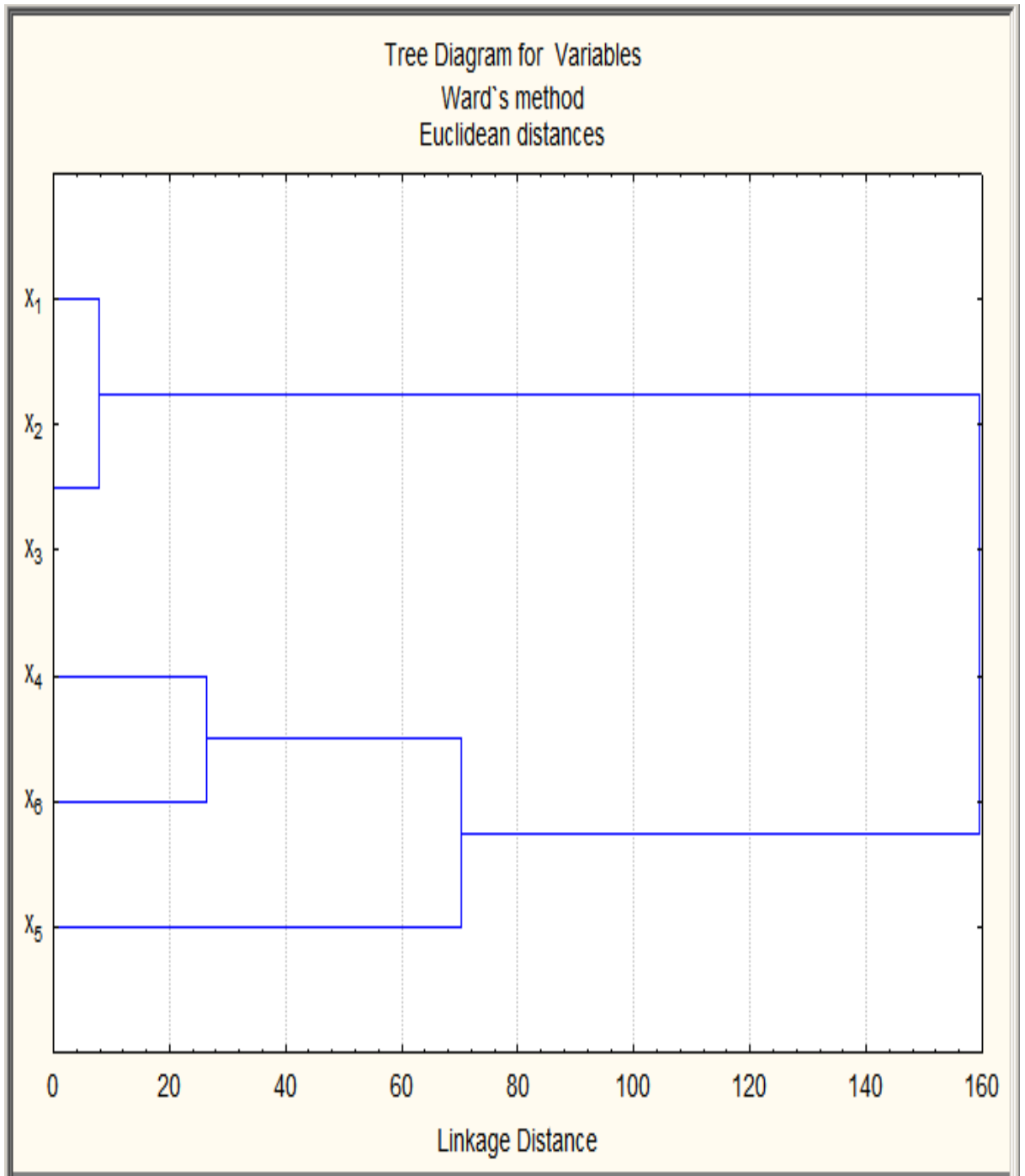


Рис.13. Результати кластерного аналізу за видами туризму
у ППП Statistica 6.0

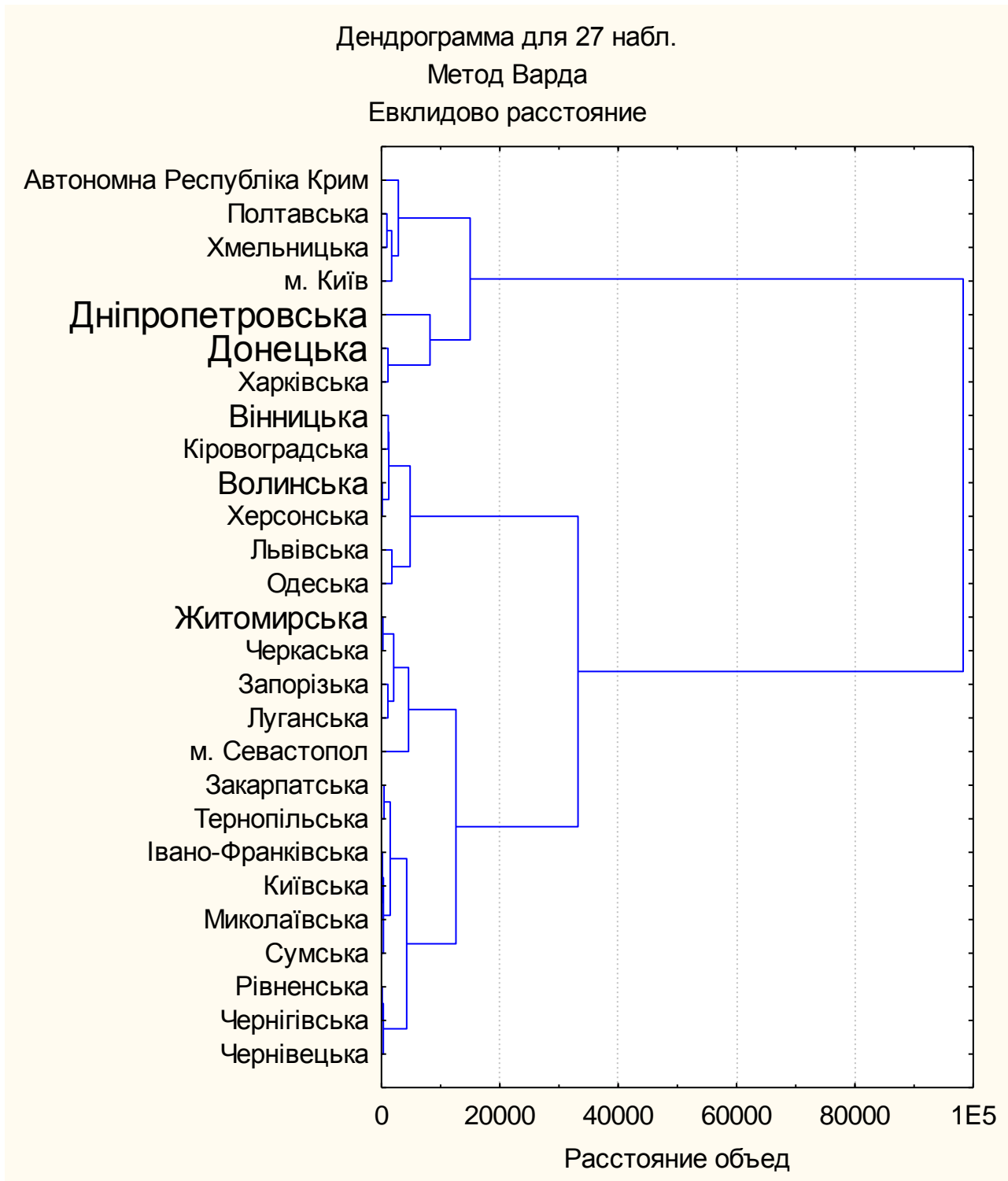


Рис.14. Результати кластерного аналізу за областями України
у ППП Statistica 6.0

ДОДАТОК Г. Результати дослідження проведені засобами факторного аналізу даних в ППП Statistica 6.0

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10
x1	3	4	8	6	5	8	8	6	5	6
x2	8	5	7	9	8	9	9	8	10	6
x3	10	10	10	9	6	10	10	9	9	8
x4	9	8	7	5	7	8	5	9	6	7
x5	2	4	6	6	6	8	6	6	6	5
x6	3	5	4	7	5	7	8	7	4	7
x7	7	6	5	8	4	6	9	9	7	9
x8	1	7	2	3	6	4	5	4	2	5
x9	4	5	6	7	2	6	6	5	6	8
x10	5	6	7	6	3	5	7	8	6	8

Define Method of Factor Extraction: Spreadsheet2 in фактор1.stw

Missing data were casewise deleted

10 cases were processed (selected)
10 valid cases were accepted

Correlation matrix was computed for 10 variables

Quick | Advanced | Descriptives

Extraction method:

- Principal components
- Principal factor analysis:
- Communalities=multiple R?
- Iterated commun. (MINRES)
- Maximum likelihood factors
- Centroid method
- Principal axis method

Max. no. of factors: 2

Mini. eigenvalue: 1.000

Iterated communalities:

Min. change in communality: .01

Maximum no. of iterations: 50

OK Cancel Options

Рис.15. Дані результатів думок експертів у ППП Statistica 6.0

		Factor Loadings (Варимаксимальный n) (эксперт в эксперт) Извлечение: Основные компоненты (Marked loadings are > ,700000)			
Переменная	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	
x1	0,140980	-0,154552	0,187719	0,949957	
x2	-0,068688	0,127502	-0,948038	-0,089894	
x3	0,575025	-0,605013	-0,054338	0,257138	
x4	-0,045837	-0,593759	0,206058	-0,726736	
x5	0,263463	0,796452	0,024932	0,093247	
x6	0,452478	0,767543	0,028460	0,027089	
x7	0,848166	0,274414	-0,157761	-0,104350	
x8	-0,182383	0,550624	0,714945	-0,055569	
x9	0,762105	0,243004	-0,090627	0,478784	
x10	0,912139	0,075688	0,164290	0,122846	
Expl. Var	2,796948	2,425460	1,552098	1,772495	
Prp. Totl	0,279695	0,242546	0,155210	0,177249	

Рис.16. Результати дослідження засобами факторного аналізу
у ППП Statistica 6.0

ДОДАТОК Н. Результати дослідження проведені засобами методу нейронних мереж в ППП Statistica 6.0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	Var6	Var7	Var8	Var9
1	118811	23759	28547	66505	64913				
2	110433	27690	25883	56860	61611				
3	115060	31767	23911	59382	62859				
4	142607	34591	26145	81871	82734				
5	128563	32020	28616	67927	96647				
6	90756	11233	35068	44455	112450				
7	93553	8427	40717	44409	140680				
8	117242	9478	58250	49514	79320				
9	143610	14062	76851	52697	78418				
10	109947	9306	59040	41601	79695				
11	153939	9894	102340	41705	56045				
12	128709	12955	81000	34754	17974				
13	124013	19033	63706	41274	33508				

Рис.17. Дані для дослідження конфігурацій туристичних потоків введені у ППП Statistica 6.0

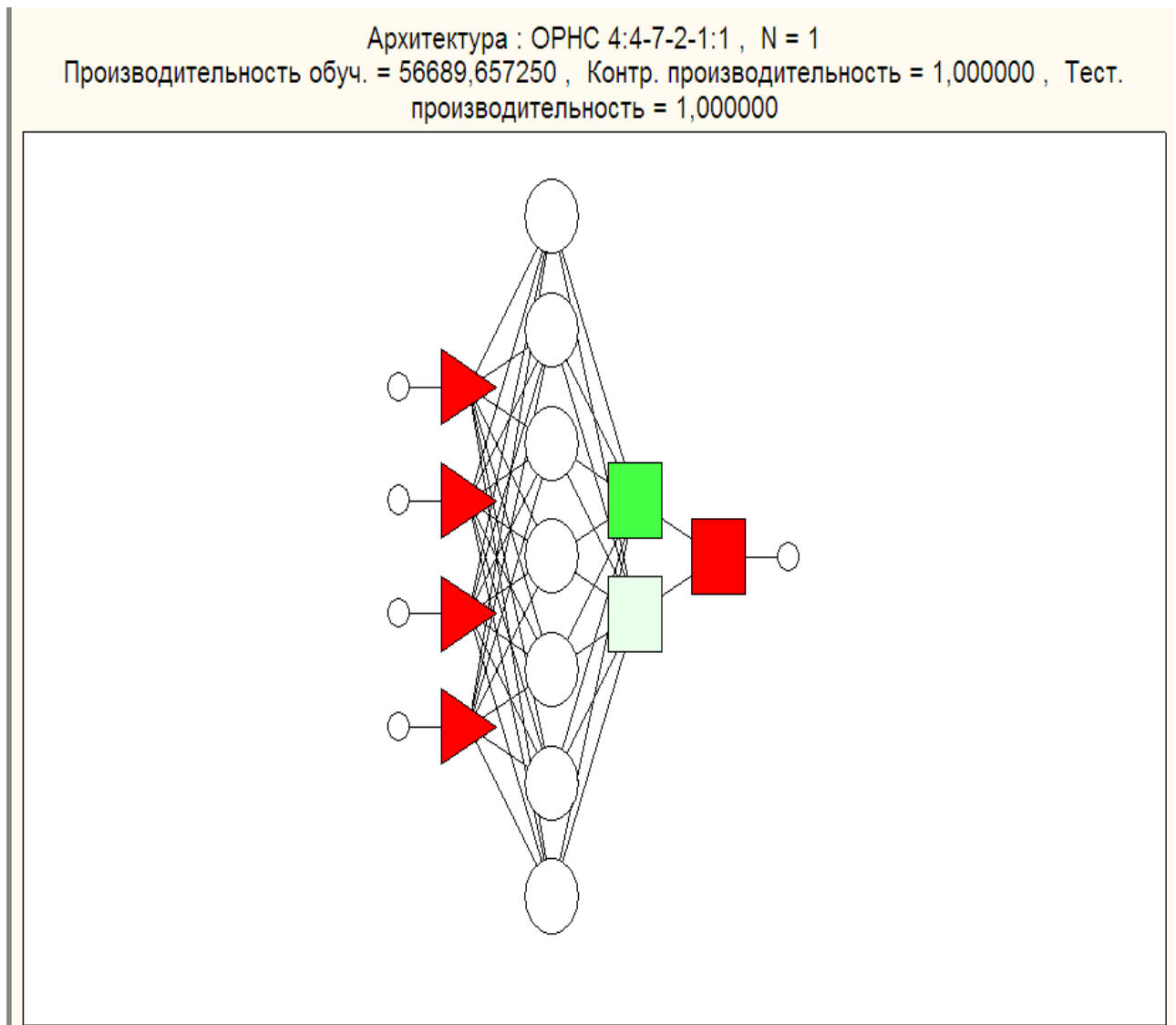


Рис.18. Результаты дослідження конфігурацій туристичних потоків у
ППІ Statistica 6.0

ДОДАТОК І. Довідки впровадження



ТзОВ «Гудвін» м. Львів, вул. Староміська, 1 Тел. (0322) 725637, 721870
Р/р 26003301366858 Філія Зал. відділ. Промінвестбанк м. Львова
МФО 325105 ЗКПО 31805328 ІПН 318053213036

ДОВІДКА

Про впровадження результатів дисертаційної роботи

Видана Крап-Спісак Наталії Павлівній про те, що результати її дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук впроваджені у роботу туристичної фірми ТзОВ «Гудвін» («Галопом по Європах»)

Застосовуючи результати дисертаційного дослідження, проведено всебічний аналіз конфігурації туристичного потоку, що дозволило оптимізувати роботу фірми. Аналіз конфігурації туристичних потоків, запропонований здобувачем, ґрунтується на використанні математичних методів кластерного, факторного аналізу, методу недомінованих альтернатив, методу нейромереж, експертного методу, які вирішено у пакеті прикладних програм Statistica 6.

Директор тзОВ «Гудвін»

Шерстюк П.В.





ЛЕГАЛ

Товариство з обмеженою відповідальністю

вул. Куліша, 31
м. Львів, 79058, Україна
www.tourlegal.com

тел.: 8 (032) 225-54-78
факс: 8 (032) 225-52-81
e-mail: tourlegal@ukr.net

*Висх. № 261
від 07.10.2014р*

ДОВІДКА про впровадження результатів дисертації роботи

Видана Крап-Спісак Наталії Павлівні про те, що результати її дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук впроваджені та використовуються у роботі туристичної фірми «Легал».

Впроваджено методика комплексного аналізу конфігурації туристичних потоків з використанням математичних методів кластерного, факторного аналізу, методу невідомованих альтернатив, методу нейромереж, експертного методу. Результати дисертаційного дослідження дають можливість аналізувати складові туристичного потоку, прогнозувати зміни потоків туристів, оптимізувати роботу фірми.

Директор



А.П.Горна



Львівський
Туристичний
Альянс

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційної роботи

Видана Крап-Спісак Наталії Павлівні про те, що результати її дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук впроваджені та активно використовуються у роботі Громадської Спілки «Об'єднання Львівський Туристичний Альянс»

Зокрема, впроваджено методики кластерного, факторного аналізу, методу недомінованих альтернатив, нейронних мереж, експертного методу для аналізу конфігурації туристичних потоків із застосуванням пакету прикладних програм Statistica 6.0.

Результати дисертаційного дослідження дають можливість проаналізувати конфігурації туристичних потоків і, як наслідок, оптимізувати роботу працівників туристичних фірм та здійснювати прогнозування змін потоків туристів.

Виконавчий директор



Науменко М.С.

Громадська спілка «Об'єднання Львівський Туристичний Альянс»
м. Львів вул. Антоновича 132
р/р 2600601461857, МФО 325365, ЄДРПОУ 38627056,
центральне відділення ПАТ «КРЕДОБАНК» у м. Львові, відділення №16

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрова А.Ю. Туристские кластеры: содержание, границы, механизм функционирования // Экономические проблемы развития сервиса и туризма. - 2007. - № 2 - С. 51-61.
2. Аптекар, Савелій Семенович Проектний аналіз: навчальний посібник / С.С. Аптекар, Ю.Л. Верич / Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, - Донецьк: [Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського], 2009. - 308 с. - ISBN 9789663851426
3. Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Дослідження операцій в економіці: моделі, завдання, рішення : Навч. посібник. -М.: ИНФРА-М. 2003. -444с.
4. Базилевич Л. А. Моделирование организационных структур. — Л.: Из-во ЛГУ, 1978. – 159с.
5. Банько В.Г. Туристська логістика: Навчальний посібник: - К.: Дакор, КНТ, 2008.- 204с. – ISBN 978-966-373-358-6
6. Баранец Р.Г. Системная триада дефиниций // Международный форум по информации и документации. –1982. –Т.7. -№ 1. –С.9-13.
7. Бейдик О.О., Новосад Н.О. Фактори формування туристичних регіонів і центрів в'їзного туризму України / В зб. Проблеми міжнародного туризму. - К.: ПП «ППНВ», 2010. - С. 284-299.
8. Белонин, Михаил Даниилович, Факторный анализ в геологии / М.Д. Белонин, В.А. Голубева, Г.Т. Скублов. - Москва: Недра, 1982. - 268, [1] с.: ил.550.8.05:519.237.7
9. Беспалова, Світлана Володимирівна, Математичні моделі біологічних процесів: навчальний посібник / С.В. Беспалова, О.А. Гусєв/ Донецький національний університет, Донецьк : ДонНУ, 2012.. 152 с.
- 10.Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. –С. 263.

- 11.Бёшелев С.Д., Карпова И.В. Выбор перспективной техники с помощью метода экспертных оценок // Экономика и математические методы. – 1972. – Т. VIII. – Вып. 1. – С. 79.
- 12.Бешелев, Семен Давидович. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. - Москва : Статистика, 1980. - с. 261, [2] с. : ил.
- 13.Биркович В.І. Розвиток туристичної галузі в регіоні // Університетські наукові записки, 2006. — № 2(18). — с. 335 — 341.
- 14.Білоцерківський, Олександр Борисович. Економіко-математичне моделювання: текст лекцій / О.Б. Білоцерківський, Н.В. Ширяєва, О.О. Замула/ Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". - Харків : НТУ "ХПІ", 2010. - 107 с. : іл., табл. - ISBN 9789665938460
- 15.Блонська, В. І. Проектний аналіз: навчально-методичний посібник / В.І. Блонська ; Укоопспілка, Львівська комерційна академія. - Львів : ЛКА, 2009. - 147 с. : іл. - ISBN 9789661537384.
- 16.Блюмин С.Л., Шуйкова И.А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности.- Липецк: ЛЭГИ, 2001.- 138с.
- 17.Борисов, Аркадий Николаевич Принятие решений на основе нечетких моделей: примеры использования / Рижский политехнический ин-т. - Рига: Зинатне, 1990. - 184 с.: рис. - ISBN 5796604597.
- 18.Боровиков В.П., Боровиков И.Л. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Филинь, 1997. – 527 с.
- 19.Бурков В.Н, Блинцов В.С., Ввозный А.М., Кошкин К.В.,Шамрай А.Н и др. Механизмы управления проектами и программами регионального и отраслевого развития: монография. – Николаев: НУК,2010 – 169 с.
- 20.Бушуев, С.Д. Проактивне управління програмами організаційного розвитку: [навчальний посібник] / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуєва, Ю.Ф. Ярошенко/ Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : [КНУБА], 2008. - 65 с.

- 21.Бушуєв, Сергій Дмитрович, Методологія, методи та засоби управління проектами : конспект лекцій / С.Д. Бушуєв, О.В. Веренич, О.М. Шаровара/, Київський національний університет будівництва та архітектури. - Київ: [КНУБА],2009.-78 с.: іл.658.5.012.2(075.8)
- 22.Бушуєв, Сергій Дмитрович, Управління портфелями проектів, програмами та проектним офісом: конспект лекцій / С.Д. Бушуєв, А.М. Захаров, О.М. Шаровара/ Київський національний університет будівництва та архітектури. - Київ : [КНУБА], 2009. - 87 с.330.332(075.8)
- 23.Бушуєв, Сергій Дмитрович, Управління проектами розробки інтегрованих інформаційних технологій: навчальний посібник / С.Д. Бушуєв, О.С.Войтенко/ Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : [КНУБА], 2008. - 83 с. : іл., табл.004(075.8)
- 24.Василенко О.А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча/ – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.
- 25.Волков, Володимир Петрович. Аналіз і оцінка ефективності реалізації складних проектів : монографія / В.П. Волков, І.Д. Павлов, Ф.І. Павлов; за загальною редакцією В.П. Волкова/ Державний вищий навчальний заклад "Запорізький національний університет" - Запоріжжя: ЗНУ, 2012. - 315 с.: іл., табл. - ISBN 9789665993766.
- 26.Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко/. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с. ISBN 978-966-439-267-6
- 27.Воропаєв В.И. Системное представление управления проектами: Учеб. Пособие / В.И. Воропаев, Г.И. Секлетова. – М.: ГОУ ДПО ГАСИС, 2008. – 13 с.
- 28.Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г.К.Вороновский, К. В. Махотило, С. Н. Петрашев, С.А. Сергеев/ – Харьков : ОСНОВА, 1997. – 112 с.

- 29.Гоблик, Владислав Володимирович Кластери в рекреаційно-туристичному комплексі Закарпаття: монографія / В.В. Гоблик/ Закарпатський державний університет, Навчально-науковий Інститут філософії та євроінтеграційних досліджень. - Ужгород : Ліра, 2009. - 231 с. : іл. - ISBN 9789662195743.
- 30.Голубєва Т. О. Використання методу оцінювання в задачах інваріантного управління / Т.О.Голубєва, В.М.Дубовой // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2007. – № 1. – с. 5–9.
- 31.Гонтарева, Ірина Вячеславівна.Управління проектами: підручник /І.В. Гонтарева/ Харківський національний економічний університет. Харків: Видавництво ХНЕУ, 2011.. 443 с.
- 32.Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування та планування / Б.Є. Грабовецький. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
- 33.Грабовецький, Борис Євсійович. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія / Б.Є. Грабовецький/ Вінницький національний технічний університет. - Вінниця: ВНТУ, 2010. - 170 с. : табл. - ISBN 9789666413591.
- 34.Дегтярєва, Юлія Васильєвна. Проектный анализ: учебное пособие / Ю.В. Дегтярєва /Донбасская государственная машиностроительная академия. - Краматорск: [ДГМА], 2010. - 147 с.: ил., табл. - ISBN 9789663794174.
- 35.Деренская Я.Н. Классификация проектов в проектном менеджменте / Я.Н.Деренская.– [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.finanalysis.ru/litra/328/2895.html>.
- 36.Деренська, Яна Миколаївна. Управління проектами у схемах : навчальний посібник для студентів вузів / Я.М. Деренська/ Національний фармацевтичний університет. - Харків : Золоті сторінки, 2009. - 222 с., [1] с. : схеми. - ISBN 9789666153411.
- 37.Джексон Питер. Введение в экспертные системы / Питер Джексон. – 3-е изд. – 2001. – 624 с.

38. Диленко, Виктор Алексеевич. Экономико-математическое моделирование инновационных процессов: монография /В.А. Диленко/ Одесский национальный политехнический университет..Одесса : Фенікс, 2013.. 345 с.
39. Дорош, Марія Сергіївна Системні аспекти, методи і моделі інформаційних процесів в управлінні інноваційними проектами : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / Марія Сергіївна Дорош/ Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ: [б.в.], 2006. - 18 с.
40. Дослідження операцій в моделюванні управлінських рішень: [навчальний посібник] / [М.Н. Бідняк ... [та ін.]/ Національний транспортний університет. – Київ: НТУ, 2013. – 222 с.: іл. – ISBN 9789666321858.
41. Дубров А.М. Факторный и компонентный анализ. - М.: МЭСИ, 1989. - 127 с.
42. Дрінь, Михайлина Михайлівна, Математичне моделювання природничих процесів : навчальний посібник / М.М. Дрінь/ Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2010 – ч.: табл. 519.63:536.2(075.8)
43. Дрю, Дональд Р. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю ; перевод с английского Е.Г. Коваленко и Г.Д. Шермана ; под редакцией Н.П. Бусленко. - Москва : Транспорт, 1972. – 423, [1] с.: іл.656.1
44. Дьяконов В. Математические пакеты расширения MATLAB: специальный справочник / В. Дьяконов, В. Круглов/ – СПб. : Питер, 2001. – 480 с.
45. Дядечко, Лідія Павлівна Теорія і практика логістизації механізмів формування та обслуговування туристських потоків: монографія / Л.П. Дядечко, В.Є. Редько / Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. – Донецьк: [ДонНУЕТ], 2010. - 242 с.: іл. – ISBN 9789663851631.
46. Евланов Л.Г., Кутузов В.А. Экспертные оценки в принятии плановых решений. – М.: Экономика, 1978. – С.133.

- 47.Ершов, Станислав Григорьевич. Использование пакета Statistica для статистической обработки данных: учебно-практическое пособие / Харьковский нац. экон. ун-т. – Харьков: ХНЭУ, 2005. – 83 с.: рис. – ISBN 9666761254
- 48.Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение для принятия приближённых решений / Л. Заде. - М., Мир, 1976. 165с.
- 49.Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту / В. М. Засименко. – Львів: ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 205 с.
- 50.Илюшко, Виктор Михайлович. Системное моделирование в управлении проектами: монография / В.М. Илюшко, М.А.Латкин/ Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт".– Харьков: [Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"], 2010. - 220 с.: ил. - ISBN 9789666622023
- 51.Іваненко, Тетяна Вікторівна. Математичні методи в економіці: навчальний посібник /Т.В. Іваненко, О.О. Іваненко ; Вищий навчальний заклад "Університет економіки та права "КРОК". Київ: Університет економіки та права "КРОК", 2014. 253с.
- 52.Калан Р. Основні концепції нейронних мереж/ Р. Калан. – М.: Вид. дім «Вільямс», 2006. – 288 с.
- 53.Карпов В.А., Улибіна В.А. Проектний аналіз (конспект лекцій та практичні завдання) – Одеса, 2005 – 151 арк.
- 54.Кизим Н.А., Клебанова Т.С. и др. Адаптивные модели в системе принятия решений // Монография,- 2007- 368с.- ISBN- 966-392-148-8
- 55.Клебанова Т.С. Нечітка логіка та нейронні мережі в управлінні підприємством: Монографія / Т.С Клебанова., Л.О.Чаговец, О.В.Панасенко. – Х.: ВД Інжек, 2011. – 240 с.
- 56.Козик, Василь Васильович. Практикум з управління проектами: навчальний посібник /В.В. Козик, І.Є. Тимчишин/ Національний університет "Львівська політехніка" Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012.

- 57.Козловский Р. Въездной туризм-2010: итог положительный // Украинский туризм / Р. Козловский. – №2, 2011. – С. 22-24.
- 58.Колесник О. О. Економіка і статистика туристичного ринку: монографія / О. О. Колесник. – Житомир: ЖДТУ, 2011. - 196 с.
- 59.Колесник, Ольга Олександрівна. Економіка і статистика туристичного ринку: монографія / О.О. Колесник / Житомирський державний технічний університет. - Житомир: ЖДТУ, 2011. - 195 с.: табл., схеми. - ISBN 9789666833139.
- 60.Коляда О.П. Проектно-ориентированная формализация стратегического компонента функциональной деятельности высшего учебного заведения / О.П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля, 2008. –№ 3(27). –С.81-87.
- 61.Кондратов В. Т. Проблема роботи з метрологічними числами – проблема, яка поєднує метрологію, інформатику і обчислювальну техніку/ В. Т. Кондратов // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2008. – №7. – С. 13–22
- 62.Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман; пер. с фр. В.Б. Кузьмина; под ред. С.И. Травкина. - Москва : Радио и связь, 1982. – 431 с.: ил.510.22
- 63.Кошкин Д.Е., Скуратов А.К. Особенности параллельной обработки русскоязычного контента с использованием базовых характеристик объектно-ориентированных языков высокого уровня // Журнал Вестник РУДН. Серия Информатизация Образования. №3, 2013 год, – 108 с., с. 22–29.
64. Кошкин, Константин Викторович. Информационные технологии в управлении проектами: учебное пособие / К.В. Кошкин, А.М. Возный, Т.Г. Григорян/ Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова. – Николаев: [НУК], 2010.– 136, [1] с.: ил.,табл. – ISBN 9789663211459.

65. Кравців В.С., Гринів Л.С., Копач М.В., Кузик С.П. Науково-методичні засади реформування рекреаційної сфери Наукове видання. – Львів: НАН України. – IPД НАН України. – 1999. – 78 с.
66. Крап Н.П. Моделювання рекреаційної інфраструктури і туристичних послуг / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Вісник НУ «Львівська політехніка» Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – 2009. – № 650 – с. 108-115
67. Крап Н.П. Математичне моделювання туристичних послуг із використанням Internet–технологій / Н. П. Крап, В.М.Юзевич // Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету “ Львівська політехніка ”. – 2010. – №663. – с.99-102
68. Крап Н.П. Використання засобів мови HTML для вдосконалення нормативно-технічного забезпечення туризму / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник Національний університет "Львівська політехніка" – 2010. № 71– с. 144–148.
69. Крап Н.П. Елементи моделювання виробничих аспектів у сфері туристичної діяльності / Н. П. Крап // Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету “Львівська політехніка” – 2010. – № 672. – с.138–143.
70. Крап Н.П. Якість туристичних послуг на Львівщині / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Стандартизація. Сертифікація. Якість. Науково-технічний журнал. - №4(65) 2010. – с. 64–66.
71. Крап Н. П. Моделювання туристичних потоків з використанням метрологічних чисел / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – Львів: Вид. НУ “Львівська політехніка”. – 2011. – № 694. – с. 221-225.
72. Крап Н. П. Моделювання туристичних потоків з використанням мурашиних алгоритмів / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету “Львівська

політехніка”. – Львів: Вид. НУ “Львівська політехніка”. – 2011. – № 710. – с. 98-103

73. Крап Н. П. Елементи математичного моделювання туристичних послуг із використанням INTERNET –технологій / Н. П. Крап, І. Я. Козій // Вісник Львівського інституту економіки і туризму – 2012. – № 7. – с. 93–98

74. Крап Н. П. Методологічні основи управління проектами туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності серія Управління проектами і програмами – 2012. – № 6– с. 79-84

75. Крап Н. П. Методологія управління проектами на основі підходу нечіткого відношення переваги / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Збірник наукових праць Управління розвитком складних систем – 2012. – № 10 – с. 53–56

76. Крап Н. П. Методологія управління конфігурацією проектів засобами факторного аналізу / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Збірник наукових праць. Управління розвитком складних систем – 2012. – № 12– с. 64–67

77. Крап Н. П. Методологія управління проектами туристичних потоків на основі кластерного аналізу / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Управління проектами та розвиток виробництва – 2012. – № 2(42) – с. 123–128

78. Крап Н. П. Використання кластерного аналізу для дослідження діяльності туристичних об’єктів України / Н. П. Крап, С. Р. Ладик // Вісник Львівського інституту економіки і туризму. – Львів, ЛІЕТ., 2013. –№ 8 –с. 87–89

79. Крап Н. П. Метод недомінованих альтернатив в контексті управління конфігураціями проектів для аналізу туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності серія Управління проектами і програмами № 7, 2013р. – с. 100–108

80. Крап Н. П. Нейронні мережі як засіб управління конфігураціями проектів туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Збірник наукових праць Управління розвитком складних систем № 14, 2013р. с.37–41

81. Krap N. P. Methodological aspects of management of projects of tourist flows / N. P. Krap, V. M. Yuzevych // Modern scientific research and their practical application. –2013. – Volume J21310, November. – P. 155–160
- 82.Крап-Списак Наталия, Юзевич Владимир Управление конфигурациями туристических потоков в системе управления проектами // Устойчиво развитие международный научно-технический журнал №21, 2014 – с.66 –70
83. Крап Н. П. Моделювання туристичних послуг та рекреаційних комплексів / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Тези ІV міжнародної наукової конференції “Соціально-економічні і правові аспекти формування та розвитку організаційної культури підприємств як шлях інтеграції національної економіки в європейський простір”,– Львівський університет бізнесу і права 15–16 травня 2009р.
- 84.Крап Н. П. Інтернет –маркетинг в управлінні туристичним бізнесом / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Тези VI Міжнародної науково-практичної конференції «Україна у європейському просторі. Проблеми бізнесу, політики, права», – Львівський університет бізнесу і права 29-30 квітня 2010р. – с.80–82
- 85.Крап Н. П. Мурашині алгоритми як засіб моделювання потоків туризму / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції СИТЕМ 2011, 18 листопада 2011 року – с. 99–103
86. Крап Н. П. Факторний аналіз як засіб управління конфігураціями проектів туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції “Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті ” 21 листопада 2012 р. – Львів, с.15–19
- 87.Крап Н. П. Методологічні аспекти управління проектами туристичних потоків / Н. П. Крап, В. М. Юзевич // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні напрямки теоретичних і прикладних досліджень ‘2013” Одеса – с. 90 –94
- 88.Креативные технологии управления проектами и программами: Монография / Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С. – К.: «Саммит-Книга», 2010. – 768 с.

- 89.Круглов В.В. Штучні нейронні мережі. Теорія і практика / В.В. Круглов. – М.: Гаряча лінія; Телеком, 2002. – 382 с.
- 90.Круглов, Владимир Васильевич. Искусственные нейронные сети: теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2002. - 381, [1] с.: ил. - ISBN 5935170310.
- 91.Кузик, Степан. Теоретичні проблеми туризму : суспільно-географічний підхід: монографія / Степан Кузик; наук. конс. О.І. Шаблій/ Львівський національний університет імені Івана Франка – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 252, [1] с.: іл., табл. – ISBN 9789666137565.
- 92.Кулинич О. І. Теорія статистики. К.: Вища школа., 1992. 135 с.
- 93.Лейбкинд А. Р. Математические методы и модели формирования организационных структур управления / А. Р. Лейбкинд, Б. Л. Рудник, А. А. Тихомиров.– М.: Из–во Моск. ун–та, 1982. – 230 с.
- 94.Логачова, Людмила Миколаївна Управління проектами : [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] /Л.М. Логачова, О.В. Логачова. Суми : Університетська книга, 2011.. 207 с.
- 95.Лупан, Ірина Володимирівна. Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник / І.В. Лупан, О.В. Авраменко. - Кіровоград: КОД, 2010. - 215 с.: іл. - ISBN 9789661508476
- 96.Лысенко Ю.Г. Экономика и кибернетика предприятия: Современные инструменты управления: монография./ Ю.Г.Лысенко. - Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. – 356с.
- 97.Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учебное пособие / Под общ.ред. И.И. Мазура. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – с. 664.
- 98.Макаров И.М., Виноградская Т.М., Рубчинский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора и принятия решений. – М.: Наука, 1982. – с. 328.
- 99.Мальська М.П. Антонюк Н.В., Ганич Н.М Міжнародний туризм і сфера послуг: Підручник .- Київ: Знання, 2008. – 661с. ISBN 978-966-346-327-8

100. Мальська М.П., Худо В.В., Цибух В.І. Основи туристичного бізнесу: Навчальний посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2004. - 272 с.
101. Мамчин Т. І. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA // Навч.-метод. посібник / Т. І. Мамчин, А. Я. Оленко, М. М. Осипчук, В. Г. Шпортюк. – Дрогобич: Видавнича фірма “ Відродження ”, 2006. – 208 с.
102. Мартин П., Тейт К. Управление проектами / Пер. с англ. – С-Пб.: Питер, 2006. – 224 с.
103. Мартюшева Л.С. Факторний аналіз управлінської діяльності / Л. С. Мартюшева, В. Б. Семенов // Економіка розвитку. – 2004. – №1 (29). –с. 5–9.
104. Математические основы управления проектами наукоемких производств: монография / Александр Анатольевич Павлов ... [та ін.]; Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова. – Николаев: [б.в.], 2006. - 201 с. : ил., табл. –ISBN 9663210583
105. Математичне моделювання в психологічних та соціологічних дослідженнях : підручник / М.Б. Євтух ... [та ін.]. – Київ: Інформаційні системи, 2012. - 426, [1] с.: іл., табл. - ISBN 9789662249569.
106. Мезенцев К. В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: Монографія / Костянтин Володимирович Мезенцев. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 253 с.
107. Медведєва О.М. Корпоративна культура та культурний контекст проекту розвитку організації. Частина 1. Основні визначення / О.М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля, 2008. -№ 3(27). –С.96-103.
108. Мельникова Н. В. Теоретико-методические подходы к определению уровня эколого-экономической устойчивости курортной территории / Н. В. Мельникова // Экономика и управление. – 2008. – № 1. – С. 95–99.
109. Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень: науково-навчальне видання / С.О. Довгий ... [та ін.]/ Національна академія наук України,

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору. – Київ: Азимут-Україна, 2011. – 607 с. : іл. –ISBN 9789661541251.

110. Мир управления проектами. Основы, методы, организация, применение; под ред. Х. Решке, Х. Шелле. – М.: Аланс, 1994. Національний гірничий університет, 2012. – 212 с.

111. Міжнародний туризм: методика і матеріали статистичних досліджень. / Укл.: Король О.Д., Скутар Т.Д. – Чернівці: Рута, 2008. – 64 с.

112. Морозов, Віктор Володимирович. Інформаційні системи і технології в управлінні проектами: навчальний посібник для самостійної роботи студентів : (для студентів магістратури кваліфікації 1238 "Керівник проектів та програм" за спеціальністю 8.18010013 "Управління проектами") / В.В. Морозов, О.Б. Данченко, О.І. Шаров; Вищий навчальний заклад "Університет економіки та права "КРОК". - Київ: Університет економіки та права "КРОК", 2011- ч.: іл., табл. - ISBN 9789667735609.

113. Морозов, Віктор Володимирович. Управління проектами розвитку підприємств : навчальний посібник /В.В. Морозов, О.В. Кальніченко, Ю.Г. Турло; під редакцією В.В. Морозова; Університет економіки та права "КРОК".. Київ: Університет економіки та права "КРОК", 2011.. 231 с.

114. Морозов, Віктор Володимирович. Прийняття проектних рішень в управлінні проектами : навчальний посібник / В.В. Морозов, Є.Д. Кузнецов ; Вищий навчальний заклад "Університет економіки та права "КРОК". - Київ : Університет економіки та права "КРОК", 2011. - 195 с. : іл., табл. - ISBN 9789667735555

115. Неізвесний, Сергій Іванович. Розвиток методологій управління проектами із застосуванням механізмів конвергенції :автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук /Сергій Іванович Неізвесний/ Київський національний університет будівництва і архітектури.. Київ : Науковий світ, 2013. 39 с.

116. Новикова О.А., Кошкин Д.Е. Уточнение кластеризации категориальных данных через оценку энтропии результирующих кластеров. / Итоги

диссертационных исследований. Том 2. – Материалы IV Всероссийского конкурса молодых ученых. – М.: РАН, 2012. – с.116-125

117. Обработка нечёткой информации в системах принятия решений / А. Н. Борисов, А. В. Алексеев, Г. В. Меркурьева и др. – М. Радио и связь, 1989. – 305с.

118. Павлов, Федір Іванович. Оцінка і аналіз ефективності реалізації складних проектів в умовах невизначеності і ризику : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / Федір Іванович Павлов; Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ : [б.в.], 2006. – 18 с.

119. Пелевина Н.А. Кластерный подход к обеспечению развития туристско-рекреационной сферы региона // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. - СПб, 2008. - №12(86). - С.340.

120. Пестерева А. Основные тенденции туррынка 2011 // Турбизнес / А. Пестерева. – №1-2 (43-44), 2011. – С. 52-56.

121. Петруня Ю. Є., Говоруха В. Б., Літовченко Б. В. та ін. Прийняття управлінських рішень. Навч. посіб./ за ред. Ю. Є. Петруні. –2-ге вид. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 216 с. ISBN 978-611-01-0235-3

122. Підгорний А. З., Милашко О. Г. Статистика туризму: Навчальний посібник. – Одеса : ОНЕУ, ротапринт, 2014. – 204 с.

123. Пістунов І.М., Антонюк О.П., Турчанінова І.Ю. Кластерний аналіз в економіці: Навч. посібник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2008.– 84 с.

124. Поліщук В.Л. Фактори розвитку івентивного туризму в регіоні // Економічний форум, 2/2011. – С. 112 — 116.

125. Посилкіна О.В. Інноваційно-інвестиційний розвиток фармацевтичного виробництва: проблеми фінансового забезпечення: Монографія / Нац. фармац. акад. України. – Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сто-рінки, 2002. – 528 с.

126. Проектирование информационных систем: методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе по курсам "Управление информационными проектами" и "Управление проектами разработки информационных компьютерных технологий" / [сост. Н.В. Шатохина]/ Национальный технический университет "ХПИ". – Харьков: НТУ "ХПИ", 2010. – 39 с
127. Проектний аналіз: навчальний посібник / Р.Б. Тянь ... [та ін.]/ Дніпропетровська державна фінансова академія. – Дніпропетровськ: [ДДФА], 2009. – 243 с.: іл. – ISBN 9789668 866388.
128. Рач В.А. Моделювання компетентнісного управління розвитком суб'єктів господарювання з використанням категорії «проектний потенціал» / В.А. Рач, О.М. Медведєва, О.В. Россошанська// Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля, 2008. -№1(25). –С.156-163.
129. Рач В.А. Мягкие проекты: отличительные черты, классификация, масштабность применения // Управління проектами у розвитку суспільства. Тема: Прискорення розвитку організації на основі проектного управління: VI між. конф.: тези доп.. –К.: КНУБА, 2009. –С. 156-158
130. Рач В.А. Портфельне управління розвитком соціально-економічних систем. Частина 1. Модель визначення бенчмаркінгових значень показника стратегічної мети із використанням теорії нечітких множин / В.А. Рач, О.П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – № 1(29). – С. 144-151.
131. Рач В.А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку: навч. посіб. / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведєва; за ред. В.А. Рача. – К.: «К.І.С.», 2010. –276 с.
132. Розвиток туристичного бізнесу регіону / За ред. доктора економічних наук, професора Школи І.М. – Чернівці: Книги – XXI, 2007. — 292 с.
133. Россошанская О.В. Компетентностный подход в управлении проектами: базовые определения / О.В. Россошанская // Управління проектами та розвиток

виробництва: Зб. наук. праць. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля, 2007. -№ 3(23). –С.142-148.

134. Ротштейн, Олександр Петрович. Діагностика на базі нечітких відношень в умовах невизначеності: монографія/ Вінницький нац. техн. ун-т. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 275 с.: табл. – ISBN 9666411660

135. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). — Институт управления проектами, 2004. —238 с.

136. Руководство по управлению инновационными проектами и программами: т.1, версія 1.2; [пер. на рус. язык под ред. С.Д. Бушуева]. – К.: Наук. світ, 2009. – 173с.

137. Руководство по управлению инновационными проектами и программами: т.1, версія 1.2; [пер. на рус. язык под ред. С.Д. Бушуева]. – К.: Наук. світ, 2009. – 173с.

138. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – Москва : Телеком, 2006. – 452 с.

139. Саати Т., Каис К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер.с англ.– М.:Радио и связь, 1991. – 224 с.

140. Сайт Державного агентства України з туризму і курортів / Режим доступу: www.stat.gov.ua

141. Сайт Державної прикордонної служби України / Режим доступу: <http://www.pvu.gov.ua>.

142. Сайт Державної служби статистики України / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

143. Севастьянова С. А. Региональное планирование развития туризма и гостиничного хозяйства. – М.: КноРус, 2010. – 256 с.

144. Сенча, Ірина Анатоліївна. Статистичні моделі і методи у прикладних дослідженнях: навчальний посібник / І.А. Сенча, О.А. Василенко/ Національна академія державного управління при Президентіві України, Одеський

- регіональний інститут державного управління. – Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2012. – 199 с. іл. – ISBN 9789663940496.
145. Серета, Виктор Григорьевич. Моделирование технологических процессов статистическими методами: монография / В.Г. Серета, В.А. Паламарчук, Я.Е. Пыщ/ Донбасская государственная машиностроительная академия. – Краматорск: [ДГМА], 2010. – 83 с.: ил. – ISBN 9789663793955
146. Сидорчук О. Моделі ідентифікації та контролю конфігурації проекту системи централізованої заготівлі молока / Сидорчук О., Тригуба А., Михалюк М. // Вісник Львівського державного аграрного університету : Агроінженерні дослідження. – Львів: ЛДАУ, 2008. – Вип. 12. – С. 71–76.
147. Сидорчук О. Особливості управління державними проектами розвитку сільськогосподарського виробництва / О. Сидорчук, А. Матвієнко // Вісник Львів ДАУ: Економіка АПК. – Львів: ЛьвівДАУ, 2004. – № 11 (2). – С. 415–419.
148. Сидорчук, Олександр Васильович. Наукові основи інженерного менеджменту технічного сервісу рільництва /О. В. Сидорчук, Степан Романович Сенчук, Олександр Васильович Кухарук.. Львів, 2001..- 170 с.
149. Системні основи управління проектами у фізичній культурі і спорті: монографія / С.І. Бєлих [та ін.]/ Донецький національний університет. - Донецьк: [Друк-Інфо], 2009. – 280 с. : іл. – ISBN 9789666394142.
150. Скворчевський, Олександр Євгенович. Оптимізаційні методи і моделі в економіці і менеджменті: лабораторний практикум з курсу "Економіко-математичне моделювання" / О.Є. Скворчевський, В.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ/ Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". - Харків: НТУ "ХПІ", 2013. – 94 с. : іл., табл. – ISBN 9786170500786.
151. Смирнов І.Г. Логістика туризму: Навч. посіб. – К.: Знання, 2009. – 444 с.
152. Соколова, Олена Євгенівна. Проектний аналіз: курс лекцій / О.Є. Соколова, Л.О.Сулима/ Національний авіаційний університет. – Київ: Національний авіаційний університет, 2012. – 86 с.: іл.656.7.072(075.8)

153. Статистика: Підручник / А. В. Головач, А. М. Єріна, О. В. Козирєв та ін.: За ред. А. В. Головача, А. М. Єріної, О. В. Козирєва. – К.: Вища школа., 1993. – 623 с.
154. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA: навчально-методичний посібник / Тетяна Іванівна Мамчич ... [та ін.]; Нац. Ун-т "Києво-Могилянська Академія". - Дрогобич : Відродження, 2006. – 207 с.: іл. – ISBN 966538161
155. Статистичний щорічник Львівської області за 2009 рік / М - во статистики України, Львів. обл. управл. статистики. – Львів, 2009. – 337 с.
156. Стеченко Д. М. Передумови і напрямки формування туристичного ринку України / Д. М. Стеченко // Туризм: теорія і практика. – 2005. – № 1. – С. 5-11
157. Стратегия формирования инвестиционной привлекательности металлургических предприятий Украины / под общ. ред. проф. Ю.Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго- Восток, Лтд», 2005. – 381с.
158. Сявавко, Мар'ян Степанович Математика прихованих можливостей : навчальний посібник / Мар'ян Сявавко / Національний університет "Острозька академія". - Острог : Видавництво Національного університету "Острозька академія", 2011. – 394 с.: іл.– ISBN 9789662254426.
159. Телишевська Л.І. Проектний аналіз у схемах. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2005. – 256 с.
160. Теория выбора и принятие решений / И. М. Макаров, Т.М. Ви-ноградская, А.В. Рубчинский, В.Б. Соколов. – М.: Наука, 1982.- 210 с/
161. Ткаченко Т.І. Сталий розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу: монографія – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.] / Т. І. Ткаченко. – К.: Вид-во КНТЕУ, 2009. – 463 с.
162. Ткаченко Т.І. Стандартизація освітніх послуг як фактор устойчивого розвитку туризму / Т.І. Ткаченко// Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И.Вернадского. – науч. журн. Сер. "Экономика". – Симферополь: Таврийск. нац. ун-т им. В. И. Вернадского. – 2002. – Т. 15(54) № 1. – с. 128-137.

163. Товб А.С., Цинес Г.Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 240 с.
164. Уайдл Д. Оптимальное проектирование: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – с. 156.
165. Фадеева А. С. Концепция устойчивого развития туризма / А.С. Фадеева // Культура народов Причерноморья. – 2006. – № 89. – с. 48-51.
166. Фатрелл Р. Управление программными проектами / Р. Фатрелл, Д. Шафер, Л. Шафер; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003.
167. Цьохла С. Ю. Систематизація факторів розвитку туристичної індустрії / С.Ю. Цьохла // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. – 2009. – Том 22 (61), № 2. – с. 373-380.
168. Цюцюра, Світлана Володимирівна. Системи управління інвестиційними проектами: [навчальний посібник для студентів спеціальності 7.05010101 "Інформаційні управляючі системи та технології", 7.05010102 "Інформаційні технології проектування"] /С.В. Цюцюра, О.В. Криворучко, М.І. Цюцюра/ Київський національний університет будівництва і архітектури..Київ : КНУБА, 2013.. 151 с.
169. Черчик Л.М. Інституційні зміни в умовах становлення ринку рекреаційних ресурсів / Л. М. Черчик // Економіка України. – 2006. – № 4. – с. 59-65.
170. Чугунова Т. Н. Эколого-экономические показатели оценки устойчивого развития курортных регионов // Т. Н. Чугунова, А. С. Фененко // Культура народов Причерноморья. – 2004. – № 55, Т. 3. – с. 64-67.
171. Шабанова Л.Б., Аксёнова Н.А. Анализ состояния туристско-рекреационного комплекса Республики Татарстан и перспективы развития. XI Васильевские чтения. Материалы научно-практической конференции «Ценности и интересы современного общества» М.: изд-во РГТЭУ, 2012.
172. Шарова О.С. Управління формуванням бачення продукту проекту девелопменту на фазі проектування / дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Олена Степанівна Шарова. – К., 2008. –175 с.

173. Шершньова, О.В. Регіональне управління туризмом в малих містах Рівненської області // Ефективність державного управління: зб. наук. праць. – Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2007. – Вип. 12. – с. 424 – 429.
174. Шмагина В. В. Рекреация и туризм в системе современных приоритетов социально-экономического развития / В. В. Шмагина, С. К. Харичков. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2000. – 70 с.
175. Щербань, Володимир Юрійович, Математичні моделі в САПР: обрані розділи та приклади застосування: навчальний посібник / В.Ю. Щербань, С.М. Краснитський, В.Г. Резанова/ Київський національний університет технологій та дизайну.– Київ: КНУТД, 2011.– 219с.:іл.– ISBN 9789668276231.
176. Яковенко И. М. Основные направления социально-экономического и экологического мониторинга рекреационного природопользования / И. М. Яковенко // Культура народов Причерноморья. – 2004. – № 50, т. 1. – с. 48-52.
177. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute, PMI Publishing Division, 1996.
178. Australian Institute for Project management, National Competence Standard for Project management – Guidelines 1996 – 162 p.
179. Ivanov, V. A. Mathematical modeling of dynamical processes in the sea-land area / V.A. Ivanov, V.V. Fomin ; [National academy of sciences of Ukraine, Marine hydrophysical institute]. - Kyiv: Akadempriodyka, 2010. - 282, [3] с.: іл. - (Project "Ukrainian scientific book in a foreign language" = Проект "Українська наукова книга іноземною мовою"). - ISBN 9789663601588.
180. Static and Dynamic Neural Network from Fundamentals to Advanced Theory Madam M.Gupta, Liang Jin and Noriyasu Homma foreword by Lotfi A.Zadeh, - 751p.