УДК 62-50.

Яремчук О. Я.

ПОБУДОВА КОГНІТИВНОЇ МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ)

В даній роботі як один із підходів дослідження сталості туристичної системи пропонується когнітивний підхід до аналізу туристсько-рекреаційної системи (ТРС), на прикладі Тернопільщини, що дозволяє описати її структуру і різні процеси, які протікають в ній, обгрунтувати необхідні управлінські рішення для розв'язання проблем, що виникають в таких слабоструктурованих системах.

Ключові слова: когнітивна карта, сталий розвиток, сценарії розвитку, туристична галузь, когнітивний аналіз.

В даний час туристсько-рекреаційна галузь, будучи одним з функціональних елементів соціально-економічної системи, взаємодіє з її екологічною, політичною, економічною і іншими системами. Системи ж задають напрямок розвитку самої галузі і впливають на об'єм, попит, туристичну пропозицію, які мають різний ступінь дії на функціонування туристсько-рекреаційної галузі. За допомогою системного підходу можлива побудова якісної моделі розвитку галузі, а також розуміння того, які чинники зовнішнього середовища впливають не тільки на усі елементи системи туризму, але і на зв'язки, які між ними існують. Дана зв'язність визначає цілісність системи, а також дію чинників зовнішнього середовища на функціональну сторону, вказуючи на забезпечення безпеки та сталого розвитку туристсько-рекреаційної галузі в цілому.

Термін «сталий розвиток» стали використовувати в 1987 році після доповіді «Наше загальне майбутнє», виконаного за завданням Організації Об'єднаних Націй (ООН) Міжнародною комісією по навколишньому середовищу і розвитку (МКНСР) під головуванням Гру Харлем Брундтланд, створеної в 1984 році [1]. В ньому сталий розвиток визначається як «розвиток, який задовольняє потреби нинішнього покоління, не приносячи в жертву можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби». Тобто сталий розвиток забезпечує майбутні покоління достатньою кількістю ресурсів для підтримки нормального рівня життя. Тому під сталим розвитком розуміється такий розвиток соціальної, політичної, економічної і екологічної систем з властивим їм прагненням до рівноваги, яка забезпечує збалансований, поступальний рух регіону в цілому, внаслідок чого повинен покращитись рівень життя людей.

Розробка будь-яких моделей сталого розвитку (СР), незалежно від масштабу завдання, будь то країна або регіон, передує встановленням критеріїв і показників – індикаторів сталого розвитку, а також визначенням пріоритетів сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вивчення слабоструктурованих систем, до яких поправу відносяться соціально-економічні системи, серед яких і туристична галузь, останнім часом все ширше починають застосовувати методи когнітивного моделювання. У цій області найбільш відомі роботи Г. В. Горєлової, О. М. Захарової [2, 3], С. С. Ковалевського, В. В. Кульби, Л .О. Гініс, В. І. Максимова.

Когнітивне моделювання є одним із класів імітаційного моделювання, в основі якого лежить побудова і дослідження когнітивної карти ситуації. Для цих цілей використовується апарат знакових, зважених знакових і функціональних знакових графів. Він дозволяє працювати з даними як якісного, так і кількісного типу. Тому його досить зручно використовувати при дослідженні розвитку і функціонування соціально-економічних систем. При реалізації проектів когнітивне моделювання дозволяє: досліджувати проблеми, які описуються нечіткими факторами і взаємозв'язками; враховувати зміни зовнішнього середовища; планувати майбутнє з урахуванням наявних перспектив, ресурсів, засобів; знаходити можливості по управлінню конфліктами; моделювати інформаційні впливи; використовувати об'єктивно сформовані тенденції розвитку ситуації в своїх інтересах.

Постановка загальної проблеми

Оскільки проблеми прийняття рішень у галузі туризму відносяться до слабкоструктурованих

© *Яремчук О. Я.*, 2010

і характеризуються багатоаспектністю процесів, які в них відбуваються і відсутністю достатньої кількісної інформації про динаміку процесів, то найбільш відповідним методом дослідження і прийняття рішень можна рахувати метод когнітивних карт (етап 1) і методів когнітивного моделювання на основі переходу до динаміки процесів що відбуваються в системі під впливом можливих збурень або змін між множинами параметрів вершин в залежності від часу (етап 2) [3]. Основною перевагою когнітивного підходу є можливість наповнення методів когнітивного моделювання іншими методами на різних стадіях дослідження соціально-економічних систем, які будуть розглянуті нами в наступних дослідженнях.

Когнітивне моделювання туристичної галузі. В даній роботі яка є первинним етапом когнітивного моделювання туристично-рекреаційної системи регіону будується когнітивна карта і на її основі формується матриця суміжності та досліджується стійкість такої моделі системи.

Когнітивна модель аналізу інформації дозволяє проаналізувати взаємозв'язок кількісних і якісних чинників, що впливають на стійкий розвиток туристсько-рекреаційної галузі.

Когнітивну карту можна представити в наступній формі [4]: $G = <V, E>$, у якій:

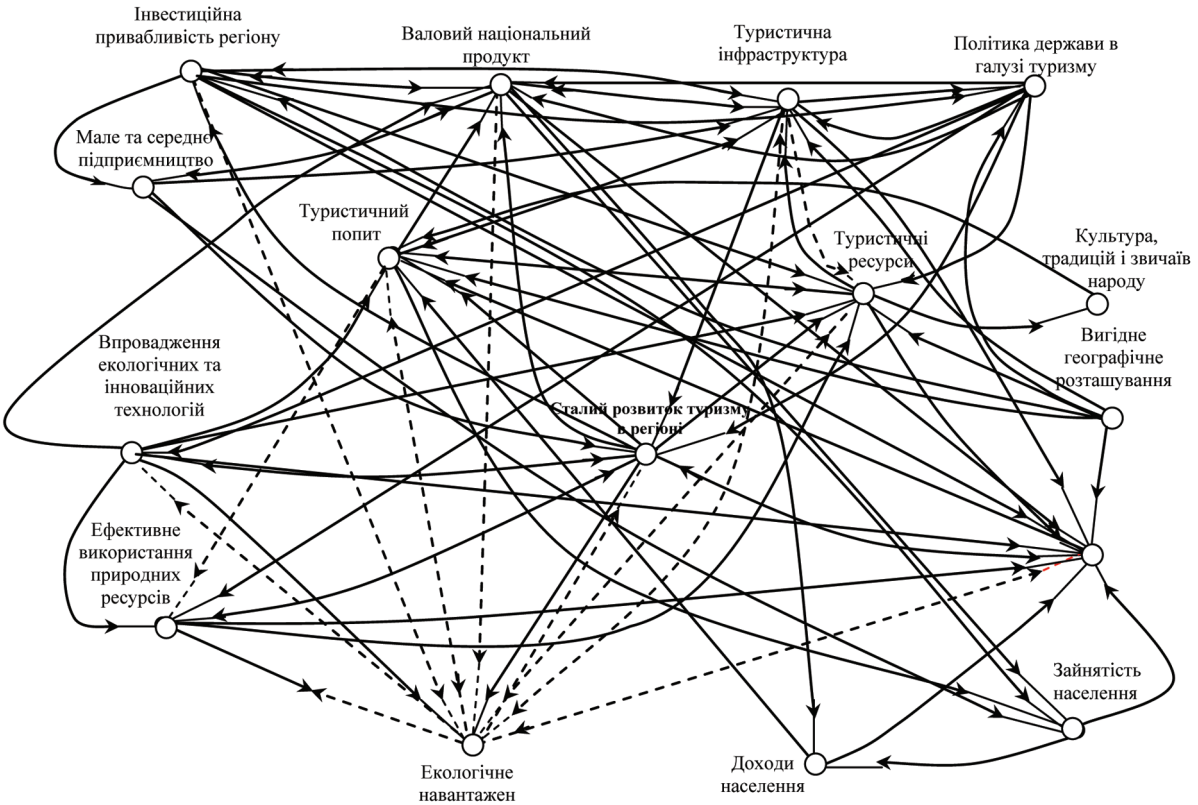
1. V – множина вершин, вершини («концепти») $V_i \in V$, $i = 1, 2, ..., k$ являються елементами досліджуваної системи (базисні чинники ситуації), наприклад, «туристична інфраструктура», «туристичні ресурси», «доходи населення», «інвестиційна привабливість регіону», «екологічне навантаження» і так далі.

2. E – множина дуг, дуги $e_{ij} \in E, i, j = 1, 2, ..., N$ відображають безпосередні взаємозв'язки між чинниками, розглядаючи причинно-наслідкові зв'язки, які описують розповсюдження впливів від кожного чинника на інші чинники, тобто показують взаємозв'язок між вершинами (концептами) V_i і V_j.

3. Вплив V_i на V_j в досліджуваній ситуації, яка може бути позитивним, коли збільшення (зменшення) одного цільового чинника приводить до збільшення (зменшенню) іншого; негативним, коли збільшення (зменшення) одного чинника приводить до зменшення (збільшенню) іншого; або бути відсутнім (0).

Для побудови когнітивної карти сталого розвитку туристичної галузі як соціально-економічної системи були використанні основні дані про соціально-економічні системи, а також теоретичний матеріал, що стосується туристської області.

На когнітивній карті (мал. 1) зображені основні взаємозв'язки між вершинами графа в ролі яких виступають групи чинників (екологічне навантаження – V_1; вигідне географічне розташування – V_2; ВВП – V_3; інвестиційна привабли-



Мал.1. Когнітивна карта сталого розвитку туристичної системи Тернопільського регіону

вість регіону – V_4; туристичні ресурси – V_5; політика держави в галузі туризму – V_6; туристський попит – V_7; мале та середнє підприємництво – V_8; туристична інфраструктура – V_9; сталий розвиток туризму в регіоні – V_{10}; культура, традиції та звичаї народу – V_{11}; якість життя населення – V_{12}; зайнятість населення – V_{13}; доходи населення – V_{14}; впровадження екологічних та інноваційних технологій – V_{15}; ефективне використання природних ресурсів – V_{16}), які виникають при дослідженні сталого розвитку ТРС Тернопільщини, і відображають найзагальніші закономірності, що притаманні аналізованій ситуації.

Стрілки на карті відображають взаємозв'язки і напрям впливу кожного з чинників один на одного. Так, наприклад, якщо екологічне навантаження безпосередньо впливає на якість життя населення, поведінка якого визначається сталим розвитком, який у свою чергу зацікавлений в впровадженні екологічних та інноваційних ресурсів, ефективному використанні природних ресурсів.

Таким чином, по всій когнітивній карті простежуються причинно-наслідкові зв'язки.

Узагальнюючи дану інформацію, можна підійти до того, що виходить деякий замкнутий круг, розірвати який не так вже і просто. Когнітивна карта представлена на мал. 1, не відображає всіх можливих взаємозв'язків між чинниками, тому у міру вивчення проблеми стійкого розвитку туристичної галузі в регіоні, карта може уточнюватися, але на даному етапі дослідження вона грає стартову роль для виявлення загальних груп чинників, які притаманні даній ситуації. При деталізації та доповненні даної когнітивної карти регіону задача стає достатньо громіздкою і виникають об'єктивні складності при когнітивному моделюванні.

Когнітивна карта крім графічного зображення (мал. 1) може бути представлена матрицею відношення A_G – це квадратна матриця, рядки і стовпці якої помічені вершинами графа, а на перетині – вказані величини відношення між елементами V_i і V_j, де

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } V_i \text{ звязано з } V_j \\ 0, \text{ в протилежному випадку} \end{cases},$$

що визначають їх вплив із знаком «+1» – позитивний (прямий) зв'язок між чинниками або «–1» – негативний (зворотний) зв'язок і 0 (вплив між чинниками відсутній). Відповідна матриця суміжності представлена на мал. 2.

Аналіз стійкості системи, модель якої представлена орієнтованим графом вимагає застосування специфічного математичного апарату. Розглянемо вже існуючі результати такого аналізу [5], щоб адаптувати їх до аналізу стійкості ТРС системи даного регіону.

При дослідженні стійкості орієнтованого графа – когнітивної карти – досліджується стійкість за значенням і стійкість по збуренню системи по мірі її еволюції. Відомі теореми [5]:

A_G

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9	V_{10}	V_{11}	V_{12}	V_{13}	V_{14}	V_{15}	V_{16}
V_1	0	0	0	0	–1	0	–1	0	0	–1	0	–1	0	0	–1	–1
V_2	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
V_3	–1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
V_4	–1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
V_5	–1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
V_6	0	0	1	0	1	0	1	0	–1	1	0	0	0	0	1	1
V_7	–1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	–1
V_8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
V_9	–1	0	1	1	–1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
V_{10}	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
V_{11}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V_{12}	–1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
V_{13}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
V_{14}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
V_{15}	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
V_{16}	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

Мал. 2. Матриця суміжності когнітивної моделі сталого розвитку туристичної галузі Тернопільського регіону

Теорема 1. Зважений орграф характеристичні значення якого різні, стійкий по збуренню для будь-якого простого процесу розповсюдження збурень тоді і тільки тоді, якщо кожне характеристичне значення матриці A_G по модулю не перевищує 1.

Згідно даної теореми, для вирішення питання стійкості по збуренню необхідно обчислити максимальний по модулю корінь характеристичного рівняння матриці A_G. Якщо даний корінь лежить поза межами кола одиничного радіуса, то орграф G не буде стійким по збуренню; в протилежному випадку орграф стійкий по збуренню.

Теорема 2. Зважений орграф стійкий по початковому значенню для будь-якого простого процесу розповсюдження збурень тоді і тільки тоді, коли орграф G стійкий по збуренню для любого простого процесу розповсюдження збурень і одиниця не є характеристичним значенням G.

Таким чином, як стійкість по значенню так і стійкість по збуренню визначаються шляхом дослідження характеристичних значень орграфа G, тобто коренів характеристичного рівняння матриці взаємозв'язку A.

Корені характеристичного рівняння матриці A_G такі: 0; 4,4816; 0,2190+1,5309i; 0,2190–1,5309i; –1,6910; –1,0598+1,2498i; –1,0598–1,2498i; 0,8953; 0,5176+0,2699i; 0,5176–0,2699i; –0,3172+0,7474i; –0,3172–0,7474i; –0,6812+0,7700i; –0,6812–0,7700i; –0,5213+0,1348i; –0,5213–0,1348i, що вказує на нестійкість даної ТРС.

Висновки

1. Метод когнітивного моделювання (етап 1) дозволив побудувати карту ТРС Тернопільського регіону, що містить 16 основних елементів системи (вершини графа), взаємозв'язки та характер зв'язку між ними. Для вивчення стійкості системи на основі когнітивного моделювання побудовано матрицю суміжності і знайдено корені характеристичного рівняння, які вказують на нестійкість змодельованого варіанту даної системи.

2. Для переходу до сталості системи потрібно переходити до другого етапу і вводити керуючі параметри (наприклад, генерування майбутніх сценаріїв, що включають у себе новітні технології та управління ТРС), вплив яких позитивно змінює соціальну, екологічну та економічну складову збурень на вершини графа.

Отже, моделювання сталого розвитку ТРС Тернопільщини, на основі когнітивної карти дало можливість знайти основні причини впливу негативних тенденцій на розвиток ТРС даного регіону.

1. Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контексти: У 2 ч./ Міжнар. рада з науки (ICSU) [та ін.]; наук. кер. М. З. Згуровський. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – Ч.2.» Україна в індикаторах сталого розвитку. Аналіз – 2009. – 200 с.
2. Горелова Г. В. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем/ Г. В. Горелова, Е. Н. Захарова, Л. А. Гинис. – Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2005. – 288 с.
3. Горелова Г. В., Захарова Е. Н Когнитивное моделирование региональной социально-экономической системы [Электрон. ресурс]/ Г. В. Горелова, Е. Н. Захарова // Первая российская конференция по когнитивной науке: тезисы докладов. – Казань: КГУ, 2004. – 302 с. – Режим доступа: http://www.ksu.ru/ss/cogsci04/science/cogsci04/67.doc
4. Береза О. А Построение когнитивной модели туристско-рекреационной отрасли как социально-экономической системы [Электрон. ресурс]/ О. А. Береза // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Информационные и гуманитарные технологии в управлении экономическими и социальными системами». – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – № 3(92). – С. 7-12. – Режим доступа: http://www.nich.tsure.ru/onti/docs/infbultn/2009_3%2892%29.pdf
5. Касти Дж. Большие системы: связность, сложность и катастрофы / Дж. Касти. – М.: Мир, 1982.

O. Yaremchuk

CONSTRUCTION OF COGNITIVE MODEL OF THE STABLE DEVELOPMENT OF TOURIST AND RECREATIONAL SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF TERNOPIL REGION)

In this work the cognitive approach to the analysis of tourist sphere and recreational system is suggested as one of the investigation approaches of steadiness of tourist system on the example of Ternopil region that allows to describe its structure and different processes, which occur it, to explain necessary managerial decisions for solving problems, that appear in such weak-structured systems.

Keywords: cognitive map, stable development, scenarios of the development, tourist industry, cognitive analysis.