

Крячко Є. М., Розгон І. В.

СТРУКТУРНА ДІАГНОСТИКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ РЕГІОНІВ НА ОСНОВІ КОГНІТИВНОГО ПІДХОДУ

У статті розглянуто застосування системного підходу до діагностики конкурентоспроможності регіонів. Обґрунтовано доцільність здійснення такої діагностики на основі когнітивного аналізу та моделювання розвитку слабкоструктурованих ситуацій. В результаті проведення структурно-цільової діагностики слабкоструктурованої ситуації визначено ефективність інтегрального впливу факторів конкурентоспроможності, що дало можливість виявити реальні та потенційні проблеми цілеспрямованого розвитку та визначити пріоритетність нівелювання виявлених проблем підвищення конкурентоспроможності регіонів України.

Ключові слова: діагностика, системний підхід, слабкоструктурована ситуація (система), когнітивний аналіз, фактор, конкурентоспроможність, структурно-цільова діагностика

Рис.: 3. *Табл.:* 3. *Формул.:* 4. *Бібл.:* 18.

Крячко Євген Миколайович – кандидат економічних наук, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

Розгон Ірина Володимирівна – здобувач, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

УДК 332.1

Крячко Е. Н., Розгон И. В.

СТРУКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА

В статье рассмотрено применение системного подхода к диагностике конкурентоспособности регионов. Обоснована целесообразность проведения такой диагностики на основе когнитивного анализа и моделирования развития слабоструктурированных ситуаций. В результате проведенной структурно-целевой диагностики слабоструктурированной ситуации определена эффективность интегрального влияния факторов конкурентоспособности, что дало возможность раскрыть реальные и потенциальные проблемы целенаправленного развития и определить приоритетность нивелирования выявленных проблем конкурентоспособности регионов Украины.

Ключевые слова: диагностика, системный подход, слабоструктурированная ситуация (система), когнитивный анализ, фактор, конкурентоспособность, структурно-целевая диагностика

Рис.: 3. *Табл.:* 3. *Формул.:* 4. *Библ.:* 18.

Крячко Евгений Николаевич – кандидат экономических наук, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 эт., Харьков, 61022, Украина)

Розгон Ирина Владимировна – соискатель, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 эт., Харьков, 61022, Украина)

UDC 332.1

Kryachko Ye. M., Rozhon I. V.

STRUCTURE DIAGNOSTICS OF COMPETITIVENESS OF REGIONS ON THE BASIS OF THE COGNITIVE APPROACH

The article considers application of the system approach to diagnostics of competitiveness of regions. It justifies expediency of conduct of such a diagnostics on the basis of the cognitive analysis and modelling of development of semi-structured situations. In the result of the conducted structure-purpose diagnostics of the semistructured situation, the article identifies efficiency of integral impact of competitiveness factors, which gave a possibility to reveal real and potential problems of purposeful development and identify priority of levelling the revealed problems of competitiveness of Ukrainian regions.

Key words: system approach, diagnostics, semi-structured situation (system), cognitive analysis, factor, competitiveness, structure-purpose diagnostics

Рис.: 3. *Табл.:* 3. *Formulae:* 4. *Bibl.:* 18.

Kryachko Yevhen M. – Candidate of Sciences (Economics), Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (pl. Svobody, 5, Derzhprom, 7 pidyizd, 8 poverkh, Kharkiv, 61022, Ukraine)

Rozhon Iryna V. – Applicant, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (pl. Svobody, 5, Derzhprom, 7 pidyizd, 8 poverkh, Kharkiv, 61022, Ukraine)

Діагностика становища регіональних соціально-економічних систем полягає в оцінці територіального рівня потенціалу їх конкурентоспроможності. Методологія аналізу базується на його загальних принципах, з яких одним з основних є системний підхід, що передбачає порівняльний аналіз стану та перспектив розвитку процесів та явищ, їх впорядкований опис, що дозволяє виявляти ключові проблеми соціально-економічного розвитку регіону.

Системний підхід робить акцент на аналізі цілісних інтегральних властивостей об'єкта, виявленні його структури та функцій. Слід мати на увазі, що властивості системи як цілого визначаються не тільки властивостями його елементів, але й властивостями структури системи. При цьому під структурою системи розуміють сукупність елементів, зв'язків й відношень між ними [12].

Сучасні наукові підходи до побудови комплексної оцінки регіональних соціально-економічних систем не

можливі без застосування системного підходу, що дозволяє зв'язати в одне ціле велику кількість процесів, які відбуваються в економічній, соціальній та екологічній сферах. Всі зв'язки між об'єктами соціальної, економічної та екологічної природи сьогодні відслідковуються відокремлено, й зв'язки між ними, як правило, слабоформалізовані, а сама система слабкоструктурована й багатозв'язна [5].

При аналізі слабкоструктурованих систем ускладнене використання традиційного економіко-математичного підходу до аналізу процесів щодо розробки комплексних рішень. Розумною альтернативою традиційному підходу в такій ситуації може бути когнітивний аналіз та моделювання як сукупність методів одержання, аналізу суб'єктивних уявлень експерта про процеси функціонування слабкоструктурованих унікальних ситуацій і методів розробки стратегій щодо управління такими ситуаціями [5; 13; 15; 18].

Слабкоструктуровані ситуації (системи) характеризуються наявністю як якісних, так і кількісних елементів. Невизначені закономірності, що не піддаються кількісному аналізу, залежності, признаки, характеристики мають тенденцію домінувати в цих системах [4]. Поняття слабкоструктурованої ситуації (системи) включає в себе різноманітні за природою та характером процеси (соціальні, економічні, політичні та ін.), що характеризують взаємодію зовнішнього та внутрішнього середовищ. Складність вироблення рішень обумовлена тим, що ці процеси взаємозв'язані один з одним, й для прогнозування наслідків рішення необхідно враховувати цю складну структуру взаємозв'язків процесів. Положення ускладнюється тим, що, як правило, достовірною кількісною інформацією про ці процеси відсутня, й про них можна судити лише за опосередкованими характеристиками. Це утруднює побудову кількісних моделей розвитку процесів для прийняття рішень.

Структуризація або концептуалізація знань характерна тим, що розробляється структура отриманих знань про предметну область, тобто визначається список основних понять про предметну область, виявляються відношення між поняттями, визначаються зв'язки даної предметної області з оточуючим світом. Відбувається розробка неформального опису знань про предметну область, яку можна наочно відобразити у вигляді графа, таблиці, тексту і тощо. Процес отримання знань має свої особливості, що полягають в тому, що його можна розділити на більш тонкі процеси (здобування, придбання, формування), які мають свою власну специфіку [11].

Таким чином, підготовку й прийняття рішень в задачах управління слабкоструктурованими системами потрібно розглядати як складний інтелектуальний процес вирішення проблем, який не може бути зведений виключно до раціонального вибору. Для підтримки цього процесу необхідні нові підходи до розробки формальних моделей та методів вирішення проблем та формування цілей розвитку складних об'єктів та систем, особливо на ранніх етапах підготовки управлінських рішень [2].

Когнітивний аналіз є одним із найбільш потужних інструментів дослідження слабкоструктурованих систем

і ситуацій, що спрямовані на відображення надскладних тенденцій розвитку системи в спрощеному вигляді в формі моделі, а також прогнозування та аналізу можливих сценаріїв розвитку ситуацій, відшукування шляхів та умов переводу ситуації в цільове становище [16].

Прангішвілі І. В. та Максимов В. І. [17] визначають когнітивний аналіз як послідовну причинно-наслідкову структуру інформації щодо процесів, які відбуваються у сферах, що досліджуються. Останні описуються множиною факторів (концептів), які взаємопов'язані причинно-наслідковими ланцюжками «якщо – то». Взаємовплив концептів відображується за допомогою когнітивних карт, що являють собою суб'єктивні моделі ситуації. Когнітивна карта ситуації відображується у формі зваженого орієнтованого графа, в якому вершини являють собою концепти предметної області, а орієнтовані ребра – причинно-наслідкові відношення.

Когнітивна карта відображає лише факт наявності впливу факторів один на одного. У ній не відображається ані детальний характер цих впливів, ані динаміка зміни впливу залежно від зміни ситуації, ані тимчасові зміни самих факторів. Урахування всіх цих обставин вимагає переходу на наступний рівень структуризації інформації, відображеної в когнітивній карті, тобто до когнітивної моделі. На цьому рівні кожен зв'язок між факторами когнітивної карти розкривається до відповідного рівняння, що може містити як кількісні (вимірювані) змінні, так і якісні (не вимірювані) змінні. При цьому кількісні змінні входять природно у вигляді їхніх чисельних значень. Кожній якісній змінній ставиться у відповідність сукупність лінгвістичних змінних, що відображають різні стани цієї якісної змінної, а кожній змінній відповідає певний числовий еквівалент у шкалі [0,1]. По мірі накопичення знань про процеси, які відбуваються в ситуації, що досліджується, стає можливим більш детально розкривати характер зв'язків між факторами [10].

Основними елементами когнітивної карти є базисні фактори (або просто фактори) та причинно-наслідкові зв'язки між ними [1; 7; 9; 10; 11; 14; 18].

Базисні фактори – це фактори, які (1) визначають та обмежують явища та процеси, які спостерігаються в слабкоструктурованій системі та оточуючому її середовищі, та (2) інтерпретовані суб'єктом управління як суттєві, ключові параметри, признаки цих явищ та процесів.

При становленні когнітивного підходу було прийнятим формальне представлення когнітивної карти у вигляді знакового графа, тобто орієнтованого графа, вершинам якого є зіставлені фактори, а ребрам – знаки (+ або –). В останній час все частіше когнітивна карта представляється у вигляді зваженого графа, в якому вершинам зіставляються фактори, а ребрам – ваги в тій чи іншій шкалі. Тому можна прийняти, що формально загальною для всіх праць когнітивного підходу є когнітивна карта у вигляді знакового або зваженого графа над множиною факторів [2].

Вибір способу структурування слабкоструктурованих систем та ситуацій у вигляді множини факторів та при-

чинно-наслідкових зв'язків між ними не випадковий. Він обумовлений тим, що явища та процеси функціонування та розвитку слабкоструктурованих систем включають в себе різні події, тенденції, що визначаються багатьма факторами, причому кожний у свою чергу впливає на деяку кількість інших факторів. Утворюються мережі причинних відношень між ними [1].

Незважаючи на популярність когнітивних карт, до теперішнього часу немає узгодженості в літературі відносно способу виявлення важливих факторів, що впливають та визначають ситуацію, яка досліджується. Методи побудови когнітивних карт можуть бути корисні як для розуміння когнітивних процесів осіб, які беруть участь в прийнятті рішень, так і як основа для управління активним дослідженням складних ситуацій. Аналіз робіт, присвячених застосуванню моделей на основі когнітивних карт для дослідження соціально-економічних об'єктів, проведений авторами праці [2], показав, що для побудови карт застосовуються чотири підходи:

- виявлення факторів та зв'язків за допомогою контент-аналізу документів;

- виявлення факторів та зв'язків за допомогою аналізу експертних уявлень;
- виявлення факторів та зв'язків за допомогою аналізу кількісних даних, наприклад, регресійного аналізу часових рядів параметрів соціально-економічних об'єктів;
- виявлення факторів та зв'язків за допомогою аналізу концептуальних схем.

Задачі виявлення та діагностики проблем виникають у зв'язку з формуванням цілей та стратегій розвитку соціально-економічних об'єктів. Причому розрізняються цілі, що генеруються управлінською групою, та зовнішні, які пов'язані із зовнішнім середовищем. Комплексний підхід до проблеми розвитку системи передбачає аналіз різних факторів, що впливають на систему в теперішнім та майбутньому.

У результаті проведеного обзору відомих підходів, автори роботи [2] перераховують етапи управління розвитком систем, які включають виявлення та діагностику проблем, й методи, що застосовуються для вирішення проблем (рис. 1).

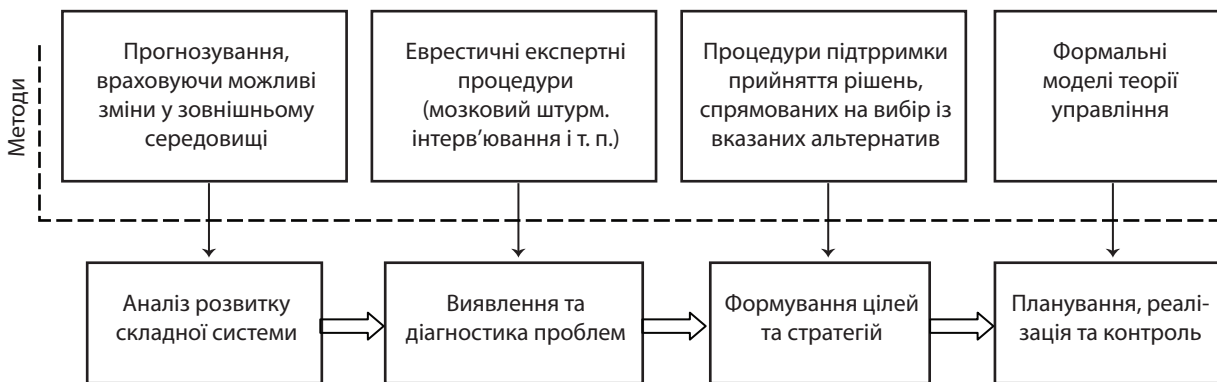


Рис. 1. Вирішення проблем в задачах управління [2]

Такий підхід до побудови стратегії вирішення проблем в розвитку складних систем дозволяє формалізувати та систематизувати процес роботи з проблемною ситуацією за допомогою представлення знань про розвиток системи у вигляді моделі на основі когнітивної карти для виявлення проблемних факторів, визначення структури проблем (симптоми, причини, суб'єкти) та їх розв'язання. Застосування подібного підходу дозволяє підтримувати рішення важливої управлінської задачі щодо формулювання цілей розвитку, оскільки визначені проблеми стають задачами управління розвитку систем.

Концепція процедури формування стратегії вирішення слабкоструктурованих проблем включає наступні етапи.

1. Якісний опис проблемної ситуації, який включає структурування первинних уявлень управлінської групи про розвиток системи, що управляється.
2. Перехід від якісного опису до моделі на основі когнітивної карти, системи, що управляється, шляхом визначення: факторів зовнішнього та внутрішнього се-

редовища, причинно-наслідкових зв'язків між ними, початкових значень.

3. Виявлення активних суб'єктів, які впливають на розвиток системи через реалізацію своїх інтересів.
4. Оцінка ефективності цілеспрямованого розвитку системи та виявлення проблем, що заважають такому розвитку.
5. Діагностування проблем з метою визначення симптомів, причин та суб'єктів.
6. Вибір управляючих факторів та активних суб'єктів, вирішення прямої та зворотної задачі управління розвитком системи з метою вирішення проблеми.
7. Вибір ефективної стратегії вирішення проблем шляхом аналізу траєкторій динаміки системи, отриманих на етапі 6.

Таким чином, діагностика на основі когнітивного підходу до аналізу та моделювання розвитку слабкоструктурованих ситуацій (систем) в найбільшій мірі відповідає вигодам та принципам системного діагностування проблем

конкурентоспроможності регіонів країни, вибору й обґрунтованості цілей та стратегічних напрямів підвищення її рівня та ступеня реалізації.

Проведення комплексної структурної діагностики конкурентоспроможності регіонів країни доцільно здійснювати відповідно до наведеного нижче алгоритму (рис. 2).

Діагностика конкурентоспроможності регіонів України проводилася по трьох регіонах: з високим рівнем конкурентоспроможності та високим ступенем її реалізації – Харківська область; із середнім рівнем конку-

рентоспроможності та середнім ступенем її реалізації – Запорізька область; з низьким рівнем конкурентоспроможності та низьким ступенем її реалізації – Волинська область.

Попередній аналіз (етап 1 – етап 3 та частково етап 4) було проведено в роботі [14].

Визначення проблемних компонент рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації проводилося за допомогою порівняльного аналізу відношення компонент і часткових показників до їх середніх значень за регіонами України, з визначенням рангу проблем (табл. 1).



Рис. 2. Алгоритм проведення комплексної структурної діагностики конкурентоспроможності регіонів країни

З табл. 1 видно, що найбільш проблемними компонентами рівня конкурентоспроможності для Харківського регіону є «Освітній потенціал», «Фінансово-кредитний потенціал» та «Інвестиційний потенціал», найбільш проблемними компонентами ступеня реалізації конкурентоспроможності – «Сфера експортної діяльності», «Сфера будівництва» та «Сфера промисловості». Для Запорізького регіону найбільш проблемними компонентами рівня конкурентоспроможності є «Інвестиційний потенціал», «Науково-технічний потенціал» та «Потенціал інфраструктури», найбільш проблемними компонентами ступеня реалізації конкурентоспроможності – «Сфера будівництва», «Сфера транспорту» та «Сфера сільського господарства». Для Волинського регіону найбільш проблемними компонентами рівня конкурентоспроможності є «Виробничий потенціал», «Інноваційний потенціал» та «Підприємницький клімат», найбільш проблемними компонентами ступеня реалізації конкуренто-

спроможності – «Сфера сільського господарства», «Сфера експортної діяльності» та «Сфера промисловості».

На наступному етапі було проведено структурно-цільову діагностику проблемних напрямків з підвищення рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації для вибраних регіонів України з визначенням їх цілеполягання та пріоритетності впливу на соціально-економічний розвиток на основі когнітивного підходу.

Досвід застосування різноманітних моделей та методів на основі когнітивних карт, який підвищує інтерес управлінців-практиків у сфері стратегічного менеджменту до розробок в даному напрямку, показує доцільність розвитку науково-методичного та технологічного забезпечення для аналізу та управління цілеспрямованим розвитком слабкоструктурованих ситуацій (систем).

Із теорії стратегічного менеджменту відомо, що етап цілеполягання відноситься до одного із значущих, але в той

Таблиця 1

Відношення значень компонент інтегральних показників рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації регіонів до середнього по Україні в 2011 році, %

Компонента	Регіон	Харківський		Запорізький		Волинський	
		Значення	Ранг	Значення	Ранг	Значення	Ранг
<i>Рівень конкурентоспроможності</i>							
Виробничий потенціал		292,33	8	101,87	4	6,35	1
Трудовий потенціал		144,47	5	106,20	5	97,47	8
Інвестиційний потенціал		140,60	4	77,28	1	56,83	4
Освітній потенціал		84,10	1	108,09	6	136,24	9
Науково-технічний потенціал		295,39	9	82,11	2	65,97	6
Інноваційний потенціал		148,57	6	170,55	9	41,96	2
Потенціал інфраструктури		134,75	3	83,65	3	87,28	7
Підприємницький клімат		171,51	7	117,96	7	51,53	3
Фінансово-кредитний потенціал		134,36	2	135,35	8	63,49	5
<i>Ступінь реалізації конкурентоспроможності</i>							
Промисловість		105,88	3	159,88	7	77,80	4
Сільське господарство		162,32	6	72,51	3	52,09	1
Будівництво		87,70	2	46,28	1	112,29	6
Транспорт		138,04	4	53,10	2	91,03	5
Торгівля		182,63	7	130,04	5	64,84	3
Сфера послуг		144,16	5	76,68	4	141,88	7
Експортна діяльність		79,53	1	149,57	6	60,14	2

же час і до найбільш трудомісткого етапу в циклі стратегічного управління розвитком слабкоструктурованих систем. Одним із основних підходів до цілеполягання є виявлення реальних та потенційних проблем в цілеспрямованому розвитку слабкоструктурованих систем [3].

Когнітивна карта є вихідним статичним поданням (відображенням) зв'язків між факторами, які присутні в ситуації, що досліджується. Вирішення проблем цілеспрямованого розвитку, що виникають в слабкоструктурованих ситуаціях, потребують побудови динамічної імітаційної моделі та отримання на її основі нових знань про структуру та динаміку ситуації, яка досліджується [11].

Модель може досліджуватися за трьома основними напрямками [11]:

- прогноз саморозвитку ситуації (без зовнішнього впливу на процеси ситуації – ситуація розвивається сама по собі);
- прогноз розвитку ситуації з вибраним вектором управління (пряма задача);
- синтез вектора управління для досягнення необхідного напрямку розвитку ситуації (зворотна задача).

Когнітивна карта в загальному матричному вигляді представляється графом $G = (X, A)$, у якому X – множина вершин (факторів), що взаємно однозначно відповідають множині базисних факторів, A – множина дуг (зв'язків), яка відображує факт безпосереднього впливу факторів. Кожна

дуга, що зв'язує певний фактор x_i з деяким фактором x_j , має вагу a_{ij} , знак якої вказує на знак впливу фактора x_i на фактор x_j , а модуль величини a_{ij} – на силу цього впливу. Таким чином, когнітивну карту можна розглядати як матрицю суміжності A_g графа $G = (X, A)$ [6; 9; 13].

Проведення структурно-цільової діагностики слабкоструктурованої ситуації (системи) на когнітивній карті дозволяє моделювати взаємний вплив факторів рівня конкурентоспроможності регіону один на одного, а також оцінювати їхній вплив на фактори (показники) ступеня її реалізації. Для побудови когнітивної моделі використано фактори оцінки потенціалів та їх реалізації, наведені в роботі [14] (рис. 3).

Для проведення якісного та кількісного моделювання зміни системи в часі необхідно задати імпульсний процес. Розглядаючи імпульсний процес, можна простежити поширення початкового імпульсу в системі в дискретні моменти часу $t = 1, 2, 3, \dots$, тобто передбачається, що кожна вершина графа x_i приймає значення $V(t)$. Зміна імпульсу $p_i(t)$ задається різницею $v_i(t) - v_i(t - 1)$ при $t > 0$. З огляду на характер зв'язку між вершинами (позитивна, негативна, немає зв'язку) вводиться таке позначення [13]:

$$sng(x_i, x_j) = \begin{cases} 1, & \text{якщо дуга } (x_i, x_j) \text{ позитивна,} \\ -1, & \text{якщо дуга } (x_i, x_j) \text{ негативна,} \\ 0, & \text{якщо дуга } (x_i, x_j) \text{ відсутня.} \end{cases} \quad (1)$$

Тоді для $t \geq 0$ значення вершини $V(t+1)$ буде визначатися у такий спосіб:

$$v_i(t+1) = v_i + \sum_{j=1}^n \text{sing}(x_i, x_j) \cdot p_j(t). \quad (2)$$

Оскільки $v_i(t+1) - v_i(t) = p_i(t+1)$, то можна імпульсний

процес записати у такий спосіб: $p_i(t+1) = \sum_{j=1}^n \text{sing}(x_i, x_j) \cdot p_j(t)$,

звідки випливає, що $v_i(t) = v_i(0) + \sum_{s=0}^t p_i(s)$.

У векторних позначеннях кінцево-різницею рівняння для імпульсного процесу записуються в наступному вигляді:

$$P(t) = A_g \cdot P(t-1), \quad (3)$$

де A_g – матриця суміжності графа G .

У процесі розвитку модельної ситуації у часі на кожний фактор окрім безпосереднього впливу від «сусідніх» факторів приходить також вплив від більш «віддалених» факторів, цей опосередкований вплив передається через ланцюжки відповідних факторів та з'єднуючих їх дуг графа. Множина впливів, як безпосередніх, так і опосередкованих, яким підданий кожний фактор в ситуації, описується за допомогою поняття транзитивного замикання когнітивної карти ситуації [11], яке визначається як сума нескінченного ряду $E_N = A + A^2 + \dots + A^t + \dots$ за ступенями матриці A_g . Кожний елемент цього ряду характеризує проходження шляхів довжини t у графі, тобто здійснення безпосередніх, опосередкованих через один фактор, через два фактора взаємодію.

Оцінку суми цього ряду можна отримати тільки при умові стійкості матриці суміжності A_g графа G . Тоді всі елементи цього ряду прагнуть до кінцевих меж при необмеженому зростанні довжини t .

Транзитивне замикання матриці суміжності A_g графа G когнітивної карти ситуації оцінюється матрицею:

$$Q = (E_N - A_g)^{-1}. \quad (4)$$

Звідси випливає необхідність стабілізації графа G формального опису ситуації. Під стабілізацією графа G (або, що теж саме, під стабілізацією когнітивної карти ситуації), в працях [6; 9] розуміється таке «нормування» матриці A_g когнітивної карти, при якому всі власні значення результувальної матриці знаходяться всередині окружності одиничного радіуса на комплексній площині. Це є необхідною та достатньою умовою стійкості лінійної системи (тобто обмеженості діапазонів значень її змінних), що працюють

в дискретному часі.

Одним з варіантів стабілізації матриці A_g є поділ кожного i -го стовпця (або строки) матриці A_g на число $(s_i + \varepsilon)$, де s_i – число ненульових елементів i -го стовпця (або строки), а ε – деяке мале число, необхідність якого викликана лише наявністю строк (або стовпців) в матриці A_g з одним ненульовим елементом.

Таким чином, транзитивне замикання когнітивної карти описує інтегральний (тобто безпосередній та опосередкований) вплив зміни одних факторів на зміну інших факторів (тобто зв'язує приріст факторів).

Якщо в ситуації збурюється (отримує приріст) тільки фактор x_i , то з урахуванням всіх опосередкованих впливів фактора x_i на фактор x_j знак результуючого приросту фактора x_j визначається як $\text{sign}\Delta x_j = \text{sign}q_{ij} \cdot \text{sign}\Delta x_i$, де q_{ij} – елемент матриці Q [6].

За допомогою матриці транзитивного замикання Q можна визначити як ефективність впливу факторів x_j на

окремі фактори ситуації, так і ефективність $E(x_j) = \left| \sum_{i=1}^n q_{ij} \right|$ його впливу на систему.

У табл. 2 наведено ефективність впливу факторів слабкоструктурованої системи, що досліджується.

З табл. 2 видно, що серед факторів рівня конкурентоспроможності найбільшу ефективність впливу на систему мають «Фінансовий потенціал», «Трудовий потенціал» та «Підприємницький клімат», найменш ефективні – «Потенціал інфраструктури», «Експортна діяльність» та «Науково-технічний потенціал». Серед факторів ступеня реалізації конкурентоспроможності найбільшу ефективність впливу на систему здійснюють такі фактори: «Промисловість», «Сфера послуг» та «Торівля», найменш ефективні – «Експортна діяльність», «Транспорт» та «Будівництво».

Для визначення цілеполягання та пріоритетності вирішення проблемних напрямків з підвищення рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації для вибраних регіонів України проведено системну діагностику з урахуванням ефективності впливу факторів на ситуацію (табл. 3).

Як видно з табл. 3, для Харківського регіону найбільш пріоритетними напрямками підвищення рівня конкурентоспроможності є «Фінансовий потенціал», «Освітній потенціал», «Трудовий потенціал» та «Підприємницький клімат», для Запорізького регіону – «Трудовий потенціал», «Виробничий потенціал», «Інвестиційний потенціал» та «Фінансовий потенціал», для Волинського регіону – «Виробничий потенціал», «Підприємницький клімат», «Фінансовий потенціал» та «Інноваційний потенціал».

Найбільш пріоритетними напрямками ступеня реалізації конкурентоспроможності для Харківського регіону є такі сфери: «Промисловість», «Будівництво» та «Послуги», для Запорізького регіону – «Будівництво», «Послуги» та «Сільське господарство», для Волинського регіону – «Промисловість», «Сільське господарство» та «Торівля».

Таким чином, застосування комплексної структурної діагностики конкурентоспроможності регіонів країни на

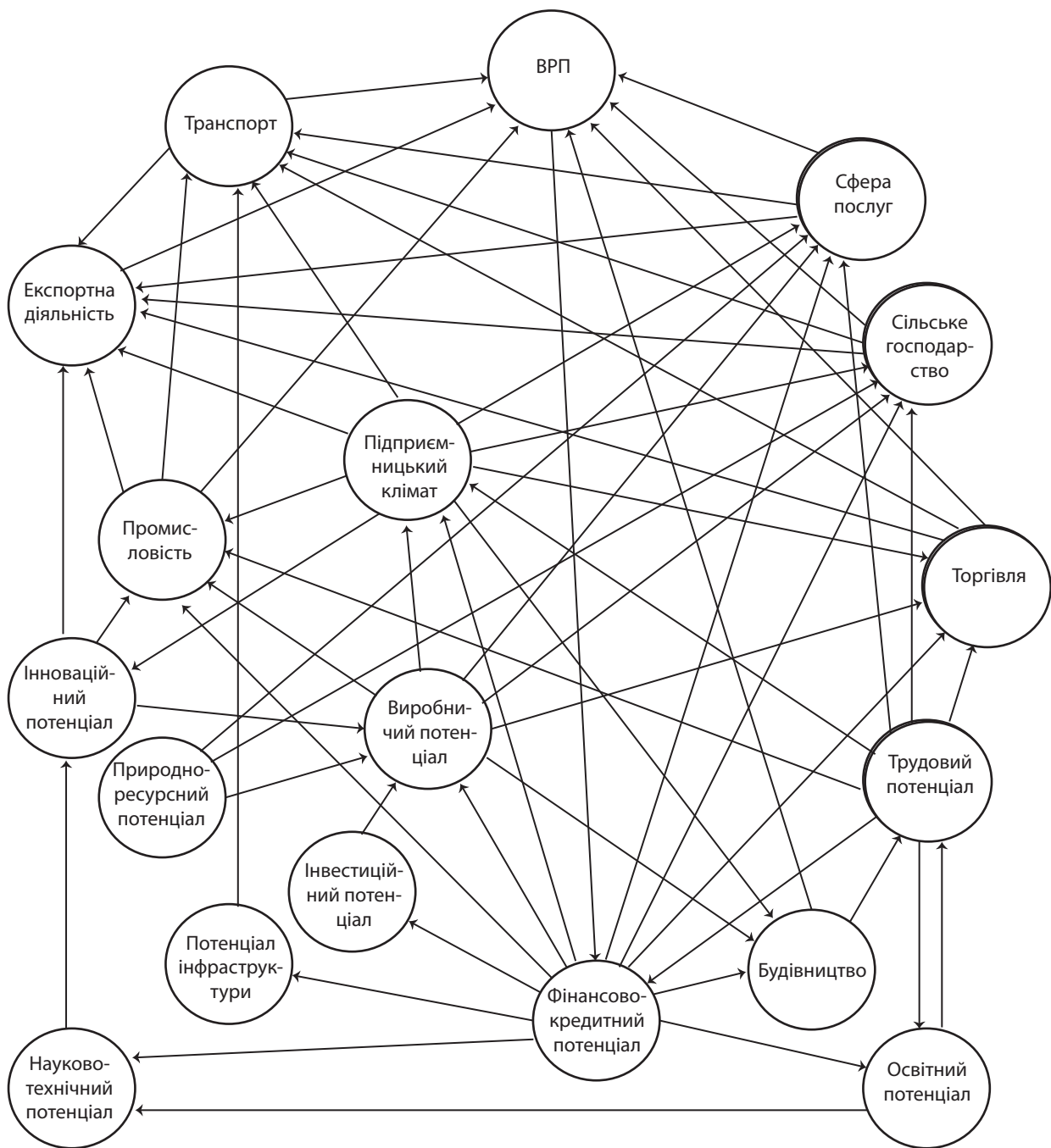


Рис. 3. Когнітивна карта впливу рівня конкурентоспроможності на ступінь її реалізації (граф G)

основі когнітивного підходу дозволило визначити проблемні складові інтегральних показників рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації та встановити пріоритетність нівелювання виявлених проблем з урахуванням ефективності впливу факторів слабкоструктурованої сис-

теми, що досліджувалась. Отже, на основі проведеної діагностики конкурентоспроможності регіонів країни можуть бути обґрунтовані цілі та стратегії напрямків підвищення її рівня та ступеня реалізації.

Таблиця 2

Ефективність впливу факторів рівня конкурентоспроможності та ступеня її реалізації на систему

Фактори	Ефективність впливу факторів	
	Значення $E(x_j)$	Ранг
<i>Рівень конкурентоспроможності</i>		
Фінансовий потенціал	2,361	1
Трудовий потенціал	2,098	2
Підприємницький клімат	1,935	3
Виробничий потенціал	1,774	4
Інноваційний потенціал	1,382	5
Освітній потенціал	1,293	6
Інвестиційний потенціал	1,161	7
Науково-технічний потенціал	1,126	8
Потенціал інфраструктури	1,110	9
<i>Ступінь реалізації конкурентоспроможності</i>		
Промисловість	1,321	1
Сфера послуг	1,321	2,5
Торгівля	1,321	2,5
Сільське господарство	1,321	4
Будівництво	1,301	5
Транспорт	1,211	6
Експортна діяльність	1,110	7

Таблиця 3

Визначення пріоритетності впливу факторів рівня конкурентоспроможності та факторів ступеня її реалізації

Фактори	Ранг впливу фактору на систему	Ранг проблемності фактору в системі		Середній ранг пріоритетності		Ранг проблемності фактору в системі		Середній ранг пріоритетності		Ранг проблемності фактору в системі		Середній ранг пріоритетності	
		Харківський регіон				Запорізький регіон				Волинський регіон			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>Рівень конкурентоспроможності</i>													
Виробничий потенціал	4	8	6	7	4	4	2,5	1	2,5	1			
Трудовий потенціал	2	5	3,5	2,5	5	3,5	1	8	5	5			
Інвестиційний потенціал	7	4	5,5	5,5	1	4	2,5	4	5,5	6			
Освітній потенціал	6	1	3,5	2,5	6	6	7,5	9	7,5	8			
Науково-технічний потенціал	8	9	8,5	9	2	5	5,5	6	7	7			
Інноваційний потенціал	5	6	5,5	5,5	9	7	9	2	3,5	4			
Потенціал інфраструктури	9	3	6	7,5	3	6	7,5	7	8	9			
Підприємницький клімат	3	7	5	4	7	5	5,5	3	3	2,2			
Фінансовий потенціал	1	2	1,5	1	8	4,5	4	5	3	2,2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ступінь реалізації конкурентоспроможності</i>										
Промисловість	1	3	2	1	7	4	5,5	4	2,5	1,5
Сільське господарство	4	6	5	6,5	3	3,5	3	1	2,5	1,5
Будівництво	5	2	3,5	2	1	3	1	6	5,5	6,5
Транспорт	6	4	5	6,5	2	4	5,5	5	5,5	6,5
Торгівля	2,5	7	4,75	5	5	3,75	4	3	2,75	3
Сфера послуг	2,5	5	3,75	3	4	3,25	2	7	4,72	5
Експортна діяльність	7	1	4	4	6	6,5	7	2	4,5	

ЛІТЕРАТУРА

1. Авдеева З. К. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) / З. К. Авдеева, С. В. Коврига, Д. И. Макаренко // УБС. – 2007. – Вып. 16. – С. 26–39.
2. Авдеева З. К. Формирование стратегии развития социально-экономических объектов на основе когнитивных карт / З. К. Авдеева, С. В. Коврига. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. – 184 с.
3. Авдеева З. К. Диагностирование проблемных ситуаций в развитии сложных систем на основе когнитивных карт / З. К. Авдеева, С. В. Коврига // УБС. – 2013. – Вып. 42. – С. 5–28.
4. Горелова Г. В. Когнитивный анализ, синтез, прогнозирование развития больших систем в интеллектуальных РИУС / Г. В. Горелова, Э. В. Мельник, Я. С. Коровин // Искусств. интеллект. – 2010. – №3. – С. 61–72.
5. Евстегнеев Д. В. Использование когнитивных моделей при построении комплексной оценки состояния территории [Электронный ресурс] / Д. В. Евстегнеев, Т. Н. Ледашева // Электронный журнал «Исследовано в России», 2003. – Режим доступа : <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/135.pdf>
6. Корноушенко Е. К. Управление ситуацией с использованием структурных свойств ее когнитивной карты / Е. К. Корноушенко, В. И. Максимов // Труды Ин-та пробл. упр. им. В. А. Трапезникова РАН. – 2000. – Т. XI. – С. 85–90.
7. Кузнецов О. П. Анализ влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями на основе когнитивных карт / О. П. Кузнецов, А. А. Кулинич, А. В. Марковский // Человеческий фактор в управлении / Под ред. Н. А. Абрамовой, К. С. Гинсберга, Д. А. Новикова. – М. : КомКнига, 2006. – С. 313–344.
8. Максимов В. И. Когнитивный подход к развитию ситуаций в информационных технологиях [Электронный ресурс] / В. И. Максимов, С. В. Коврига // Независимое экспертное обозрение. – 2012. – Вып. 4 (Январь 2012 г.). – 85 с. – Режим доступа : <http://www.sovschola.ru/sites/default/files/userfiles/NEO/Vol.4.rar>.
9. Максимов В. И. Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко // Труды Ин-та пробл. упр. им. В. А. Трапезникова РАН. – М., 1999. – Т. II. – С. 95–109.
10. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев // Институт

REFERENCES

- Avdeeva, Z. K., Kovriga, S. V., and Makarenko, D. I. "Kognitivnoe modelirovanie dlia resheniia zadach upravleniia slabostrukturirovannymi sistemami (situatsiiami)" [Cognitive modeling for solving semistructured management systems (situations)]. UBS, no. 16 (2007): 26-39.
- Avdeeva, Z. K., and Kovriga, S. V. Formirovanie strategii razvitiia sotsialno-ekonomicheskikh obektov na osnove kognitivnykh kart [Development strategy for socio-economic projects on the basis of cognitive maps]. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011.
- Avdeeva, Z. K., and Kovriga, S. V. "Diagnostirovanie problemnykh situatsiy v razvitiie slozhnykh sistem na osnove kognitivnykh kart" [Diagnosing the problem situations in the development of complex systems based on cognitive maps]. UBS, no. 42 (2013): 5-28.
- Evstegneev, D. V., and Ledasheva, T. N. "Ispolzovanie kognitivnykh modeley pri postroenii kompleksnoy otsenki sostoiianiia territorii" [Using cognitive models in the construction of an integrated assessment of the territory]. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/135.pdf>
- Gorelova, G. V., Melnik, E. V., and Korovin, Ya. S. "Kognitivnyy analiz, sintez, prognozirovanie razvitiia bolshikh sistem v intellektualnykh RIUS" [Cognitive analysis, synthesis, forecasting the development of large systems in intelligent RIUS]. *Iskusstvennyy intellekt*, no. 3 (2010): 61-72.
- Kornoushenko, E. K., and Maksimov, V. I. "Upravlenie situatsiy s ispolzovaniem strukturnykh svoystv ee kognitivnoy karty" [Control of the situation by using the structural properties of its cognitive map]. *Trudy Instituta problem upravleniia imeni V. A. Trapeznikova RAN* vol. 11 (2000): 85-90.
- Kuznetsov, O. P., Kulnich, A. A., and Markovskiy, A. V. "Analiz vliianiya pri upravlenii slabostrukturirovannymi situatsiyami na osnove kognitivnykh kart" [Analysis of the effects of the management of semistructured situations by cognitive maps]. In *Chelovecheskiy faktor v upravlenii*, 313-344. Moscow: KomKniga, 2006.
- Maksimov, V. I., and Kovriga, S. V. "Kognitivnyy podkhod k razvitiuu situatsiy v informatsionnykh tekhnologiiakh" [Cognitive approach to the development of situations in information technology]. <http://www.sovschola.ru/sites/default/files/userfiles/NEO/Vol.4.rar>
- Maksimov, V. I., and Kornoushenko, E. K. "Analiticheskie osnovy primeneniia kognitivnogo podkhoda pri reshenii slabostrukturirovannykh zadach" [Analytical basis for the use of the cognitive ap-

- проблем управления РАН. – Режим доступа : <http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru.html>
11. Максимов В. И. Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций / В. И. Максимов // Проблемы управления : научно-техн. журн. – 2005. – №3. – С. 30–38.
 12. Прангшвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности / И. В. Прангшвили. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 520 с.
 13. Робертс Ф. С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экономическим задачам / Робертс Ф. С. ; пер. с англ. А. М. Раппопорта, С. И. Травкина ; под ред. А. И. Теймана. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 496 с.
 14. Розгон І. В. Інтегральна оцінка конкурентоспроможності регіонів України / В. М. Узунов, Є. М. Крячко, І. В. Розгон // Ліберманівські читання – 2012: економічна спадщина та сучасні проблеми : монографія / [під заг. ред. Пономаренка В. С., Кизима М. О.] – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2012. – 280 с.
 15. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке / Силов В. Б. – М. : ИПРО-РЭС, 1995. – 228 с.
 16. Тищенко А. Н. Особенности представления и оценки концептов в задачах когнитивного моделирования / А. Н. Тищенко, В. Е. Хаустова // Экономическая кибернетика. – 2009. – №1-2. – С. 54–57.
 17. Цибульский В. Р. Когнитология. Основные понятия когнитивного управления [Электронный ресурс] / В. Р. Цибульский, В. В. Фомин. – Режим доступа : <http://www.ipdn.ru/rics/doc/1/OC/1-tsi-f.htm>.
 18. Шамаева Л. Г. Когнитивная технология анализа и моделирования стратегического развития предприятия / Л. Г. Шамаева // Наукові праці ДонНТУ. Серія : Економіка. – 2005. – Вип. 91. – С. 134–41.
- proach in solving semistructured problems]. Trudy Instituta problem upravleniia imeni V. A. Trapeznikova RAN vol. 2 (1999): 95-109.
- Maksimov, V. I., Kornoushenko, E. K., and Kachaev, S. V. "Kognitivnye tekhnologii dlia podderzhki priniatiia upravlencheskikh resheniy" [Cognitive technology to support management decisions]. <http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru.html>
- Maksimov, V. I. "Strukturno-tselevoi analiz razvitiia sotsialno-ekonomicheskikh situatsiy" [Structural- targeted analysis of socio-economic situations]. Problemy upravleniia, no. 3 (2005): 30-38.
- Prangishvili, I. V. Sistemnyy podkhod i obshchesistemnye zakonomernosti [System approach and system-wide patterns]. Moscow: SINTEG, 2000.
- Roberts, F. S. Diskretnye matematicheskie modeli s prilozheniiami k sotsialnym, biologicheskim i ekonomicheskim zadacham [Discrete mathematical models with applications to social, biological and economic objectives]. Moscow: Nauka, 1986.
- Silov, V. B. Priniatie strategicheskikh resheniy v nechetkoy obstanovke [Strategic decision-making in a fuzzy environment]. Moscow: IPRO-RES, 1995.
- Shamaeva, L. H. "Kohnytyvnaia tekhnolohyia analiza y modelirovaniya stratezhicheskogo razvytyia predpriyatiya" [Cognitive technology analysis and modeling of the strategic development of the company]. Naukovi pratsi DonNTU. Ekonomika, no. 91 (2005): 134-41.
- Tishchenko, A. N., and Khaustova, V. E. "Osobennosti predstavleniia i otsenki kontseptov v zadachakh kognitivnogo modelirovaniia" [Features of the submission and evaluation of concepts in cognitive modeling tasks]. Ekonomicheskai kibernetika, no. 1-2 (2009): 54-57.
- Tsibulskiy, V. R., and Fomin, V. V. "Kognitologiya. Osnovnye poniatii kognitivnogo upravleniia" [Cognitive science. Basic concepts of cognitive control]. <http://www.ipdn.ru/rics/doc/1/OC/1-tsi-f.htm>
- Uzunov, V. M., Kriachko, Ye. M., and Rozhon, I. V. "Intehralna otsinka konkurentospromozhnosti rehioniv Ukrainy" [Integrated assessment of the competitiveness of regions of Ukraine]. In Liber-manivski chytannia – 2012: ekonomichna spadshchyna ta suchasni problemy Kharkiv: INZhEK, 2012.