

*В.П. ГОРЬОВИЙ, доктор економічних наук,
завідувач кафедри менеджменту ім. проф. Й.С. Завадського
О.В. СИДОРЕНКО, кандидат економічних наук, доцент, докторант
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Когнітивне моделювання біржового ринку сільськогосподарської продукції

Постановка проблеми. Результатом комплексного дослідження економічної системи є формулювання оптимального сценарію розвитку подій та встановлення відносних меж відхилення у досягненні стратегічної цілі.

Але часто економічні системи є слабоструктурованими, слабоформалізованими і багатозв'язковими системами великої розмірності, що створює перешкоди для забезпечення кількісного їх аналізу та моделювання [4, 9]. Традиційні математичні й статистичні підходи стають неефективними для проведення досліджень, тому для опису подібних систем нині застосовуються також когнітивно-адаптивні моделі.

Біржовий ринок сільськогосподарської продукції (далі – БРСГП) теж слабо структурована система з характерними рисами: складність, а часто і неможливість, точної оцінки витрат у момент продажу біржових товарів та надання біржових послуг; наявність значного зовнішнього впливу, який знаходиться в динамічно нестабільному стані, й висока залежність від нього.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми когнітивного моделювання досліджували відомі вчені: Р. Аксельрод [14], Б. Коско [16], Ф. Робертс [17], С. Коврига [6], А. Кулинич [8], Д. Євстегнеєв, Т. Ледашева [5], Г. Горелова [4], І. Прангішвілі [9], В. Шемаєв [13] та ін. Проблематику когнітивно-адаптивного моделювання соціально-економічних систем і процесів

для прогнозування їх можливої поведінки або стану в майбутньому досліджено у роботах Є. Корноушенко, В. Максимова [7], В. Прохорової [10] й ін.

Мета статті – розробка когнітивної моделі причинно-наслідкових зв'язків у формуванні ефективної системи концептів управління розвитком біржового ринку сільськогосподарської продукції України.

Виклад основних результатів дослідження. З цією метою і для математичної формалізації кількісної та якісної оцінки причинно-наслідкових зв'язків між факторами впливу на БРСГП у даному дослідженні було використано методологію когнітивного моделювання.

За визначенням когнітивне моделювання в задачах аналізу й управління слабо структурованими системами – це дослідження функціонування та розвитку слабо структурованих систем і ситуацій за допомогою їх моделювання на основі когнітивної карти [4]. Іншими словами, когнітивна карта – це спосіб уявлення про досліджувану проблему, ситуацію, пов'язану з функціонуванням і розвитком слабо структурованої системи. Структурними елементами когнітивної карти є базисні фактори (концепти) й причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Спочатку варто визначитись із типом когнітивної карти, яку будуватимемо. В цілому за способами вираження експертами ступеня сили причинно-наслідкових зв'язків і значень концептів виділяють такі види когнітивних карт: зважені (визначається знак (+ або -)) та вага впливу, що визначає силу

причинного зв'язку) [15], нечіткі (ваги ребер є значеннями з деякої лінгвістичної шкали) [16] та якісні (знакові) [8,14].

У нашому дослідженні використаємо саме традиційний підхід Р. Аксельрода до побудови якісних (знакових) когнітивних карт, згідно з якими будується орграф, в якому чинники ситуації пов'язуються причинно-наслідковими відношеннями із визначенням тільки знаку впливу: позитивного (+1) або негативного (-1). При позитивному зв'язку зростання фактора-причини призводить до зростання фактора-наслідка, а при негативному – до зменшення. Якщо ж від одного вузла (вершини) графа до іншого ведуть обидва зв'язки, то питання про сумарний характер впливу залишається невизначеним [14].

Формально когнітивна модель уявляється орієнтованим графом і узагальнено являє собою причинно-наслідкову мережу $G=\langle C,W\rangle$, де G – орієнтований граф (когнітивна карта); C – множина вершин (концептів, або факторів), $c_i \in C, i=1,2,\dots,n$, що є елементами досліджуваної системи; W – множина зв'язків між концептами (ребер графа), які інтерпретуються як причинно-наслідкові (каузальні) зв'язки. Множину факторів C (концептів) розбивають на три підмножини: множину вхідних факторів, або параметрів управління $U=\{u_1,u_2,\dots,u_m\}$, множину проміжних факторів $E=\{e_1,e_2,\dots,e_p\}$ та множину вихідних (цілевих) факторів $Y=\{y_1,y_2,\dots,y_l\}$. Кожній вершині C ставиться у відповідність вектор незалежних змінних $X_i=X^{C_i}=\{x_g^{C_i}\}$, $g=1,2,\dots,l$, що характеризують її суттєві параметри [3,5,11,12].

Проведення когнітивного моделювання передбачає такі етапи [2,13]:

1) структурування інформації (проводиться з метою формування множини базових факторів);

2) структурний аналіз когнітивної моделі (оцінка цілей управління та їх протиріччя, управління й узгодження цілей, ефективність інтегрального впливу факторів на цільові);

3) синтезування та інтерпретація результатів когнітивного моделювання.

Структуризація інформації проводиться з метою формування множини факторів (концептів) і визначення причинно-наслідкових відношень між ними. Для кожного концепту встановлюється його «тенденція» — сила зростання показника, що характеризує об'єкт, явище або процес, який асоційований з даним фактором. Для причинно-наслідкових відношень визначається характер концепту (позитивний, негативний або відсутній) та сила зв'язку між факторами. Значення відповідних параметрів задаються у лінгвістичній шкалі.

Підготовчим етапом стало формування системи факторів-концептів впливу, відбір яких здійснюватиметься на основі попередньо проведених PEST і SWOT аналізів у рамках експертного опитування (інструментів, призначених для виявлення факторів зовнішнього впливу, можливостей та загроз, слабких і сильних сторін БРСГП). У результаті виявлено групи концептів (факторів), що впливають на рівень розвитку БРСГП (табл. 1), де цільовими є: «Біржовий ринок сільськогосподарської продукції України» (e_0) та «Запровадження ф'ючерсної торгівлі» (e_4) як характеристика ступеня розвитку БРСГП. Решта концептів базисні.

1. Концепти впливу на систему біржового ринку сільськогосподарської продукції*

Ум. поз.	Назва концепту	Характеристика концепту
e_1	Конкурентний потенціал с.г.	Загальний стан розвитку сільського господарства є фундаментом функціонування БРСГП: чим вищий потенціал с.г., тим стабільніший біржовий ринок
e_2	Запровадження інф.-технічних досягнень	Новітні технології активізують біржову торгівлю та забезпечують постійний доступ інвесторів до торгів
e_3	Розвинений біржовий товарний ринок	Загальний стан розвитку біржового ринку інших груп товарів дає можливість використовувати його напрацювання та методики для розвитку БРСГП

e_4	Запровадження ф'ючерсного ринку	Наявність ф'ючерсної торгівлі доводить про існування механізмів обігу на ринку товарних деривативів, а отже механізмів хеджування, клірингу та прозорого ринкового ціноутворення
e_5	Стимулювання спотового ринку СГП	Ринок спотових контрактів закладає підвалини для запровадження ф'ючерсних контрактів і є індикатором довіри інвесторів до біржового ринку; чим досконаліші механізми обігу цих контрактів, тим легше запроваджувати товарні деривативи
e_6	Запровадження нових біржових послуг	Динаміка запровадження нових біржових послуг є свідченням активності біржової торгівлі та відображає динаміку якісного розвитку БРСГП: чим частіше вводяться нові послуги й різноманітнішими вони є, тим конкурентоспроможнішою є біржова торгівля
e_7	Інтеграція у міжнародне біржове товариство	Відсутність інтеграційних процесів біржових інституцій показує про консервативність і неконкурентоспроможність системи та намагання ізолюватися від зовнішніх чинників
e_8	Посилення ролі СРО	Ефективність діяльності СРО доводить про рівень самоорганізації учасників БРСГП та рівень незалежності від державних регуляторів; чим активнішими є СРО, тим вищі внутрішні резерви стабільності системи
e_9	Посилення державного регулювання	Тенденції в державному регулюванні показують рівень адміністративного втручання в біржові процеси та «державний інтерес» у біржовій торгівлі
e_{10}	Створення єдиного регулятора на БРСГП	Наявність єдиного регулятора є фактом «зрілості» біржової системи та проявом ефективності регуляторної політики
e_{11}	Скорочення кількості організаторів	Кількість бірж, які функціонують на БРСГП, є акумулюючим показником його стану: чим більша кількість при низькій якості надання послуг, тим нижча конкурентоспроможність ринку
e_{12}	Відсутність концепції розвитку	Наявність концепції розвитку є генеральним (стратегічним) планом розвитку та показником запиту суспільно-економічної системи на такий інститут, як БРСГП
e_{13}	Відсутність належної системи клірингу	Клірингова система є запорукою успішного укладення біржових угод і гарантування їх виконання; відсутність клірингового забезпечення доводить про непрозорість та ризикованість біржових трансакцій
e_{14}	Низький рівень довіри	Рівень довіри до біржового ринку переконує про рівень його активності й динамічності: чим вона нижча, тим менше потенційних інвесторів торгують на ринку
e_{15}	Низька фахова кваліфікація учасників	Рівень фахової кваліфікації доводить про рівень професійності та якість надання біржових послуг; низька фахова кваліфікація обмежує доступ до біржових операцій
e_{16}	Недосконале біржове законодавство	Стан законодавства є рушійною силою усіх динамічних процесів у системі; чим досконаліше правове поле, тим ефективніше та прозоріше працює біржова система в цілому і конкретні її елементи зокрема
e_{17}	Відсутність належної системи страхування с.-г. виробників	Система страхування сільгоспвиробників: 1) знижує ризикованість їхньої господарської діяльності на ринку реальної продукції, а тому стимулює їхню активну участь в укладенні біржових угод; 2) є основою стабільної системи хеджування ф'ючерсних операцій
e_{18}	Незайнтересованість держави у БРСГП	Незайнтересованість держави у функціонуванні БРСГП вказує на відсутність такої у прозорому ринковому ціноутворенні та «запровадженні відносин вільного ринку», а отже, на недемократичний та бюрократичний напрям розвитку національної економіки
e_{19}	Негативний інвестиційний клімат	Стан інвестиційного клімату переконує про відкритість економіки для внутрішніх і зовнішніх інвесторів та її гнучкість: чим він негативніший, тим неконкурентоспроможнішою є економіка й незахищеною перед зовнішніми загрозами

e_{20}	Висока корупція	Рівень корупції є свідченням про рівень прозорості господарських відносин: чим він вищий, тим слабкішою є біржова торгівля та вищою монополізація великими інвесторами
e_{21}	Політична нестабільність	Політична нестабільність впливає на рівень очікувань суспільно-економічних процесів: чим стабільніша ситуація, тим більше довгострокових планів передбачається господарюючими суб'єктами та швидшими темпами розвиваються економічні системи
e_{22}	Неефективна податкова політика	Рівень оподаткування впливає на активність і заінтересованість учасників у біржовій торгівлі: чим вищий податковий тиск на учасників, тим менша заінтересованість у прозорості ведення бізнесу
e_{23}	Неефективність антимонопольних заходів	Антимонопольна політика формує конкурентне середовище на ринку та рівноправні правила ведення бізнесу для всіх його учасників; чим ефективнішою вона є, тим активнішою є торгова політика й динаміка господарської діяльності
e_{24}	Нестабільна грошово-кредитна політика	Стан грошово-кредитної політики показує про тенденції на валютному ринку та доступність кредитних ресурсів для потенційних учасників біржових відносин: чим вона лояльніша, тим динамічніше зростає біржова торгівля
e_{25}	Висока міжнародна біржова конкуренція	Рівень міжнародної конкуренції свідчить про стан зовнішніх глобалізаційних процесів та фінансово-економічне становище міжнародних ринків: чим вона вища, тим більше потрібно підвищувати рівень конкурентоспроможності внутрішнього ринку й модернізувати його
Цільовий концепт (e_0) - БРСГП		

Джерело: Авторська розробка.

Карта не охоплює всі фактори-концепти, а лише ті, які, на погляд експертів, є найвпливовішими. Передусім вони ілюструють синергію впливу факторів один на одного, на систему та систему на них. Іншими словами, граф використовується для якісного оцінювання впливу окремих концептів на стійкість системи (векторного критерію) і допомагає визначити зміну її стійкості, якщо деякі вершини достатньо сильно впливають одна на одну (або на кілька концептів), або й змінять знак дуги.

Після всіх підготовчих процедур будуємо когнітивну карту у вигляді орієнтованого графа концептів впливу на БРСГП та потенціал його розвитку, а також причинно-наслідкових зв'язків між ними, що описують поширення впливів одного чинника на інші (рис. 1). Базисні чинники внесені у вершини графа, а причинно-наслідкові зв'язки відображаються на його дугах, що з'єднують вершини: як знак «+» на карті, якщо зв'язок є позитивним (збільшення значення фактора-причини призводить до збільшення значення фактора-наслідку); як знак «-» на карті, якщо негативний зв'язок (збільшення

значення фактора-причини, навпаки, приводить до зменшення значення фактора-наслідку). Одночасно формуємо вихідну матрицю концептів W [3, с. 64].

Наступним етапом когнітивного моделювання є структурний аналіз когнітивної карти – визначення відносин причинності й на пряму впливу між обраними концептами. Для цього на підставі побудованої карти та вихідної матриці взаємовпливу концептів досліджують поведінку і стійкість побудованої карти та розраховують інтегральні показники (табл. 2).

Отже, алгоритм розрахунку необхідних показників передбачає проведення ряду маніпуляцій із вихідною матрицею за визначеною методикою і в певній послідовності [3, с. 61-64; 12, с. 294]:

для визначення взаємовпливу концептів e_i, e_j ; на основі когнітивної карти додатно-від'ємних нечітких зв'язків формується матриця додатних зв'язків R розміром $2n \times 2n$, елементи якої визначаються з матриці $W = [w(e_i, e_j)] n \times n$ [3, с. 61];

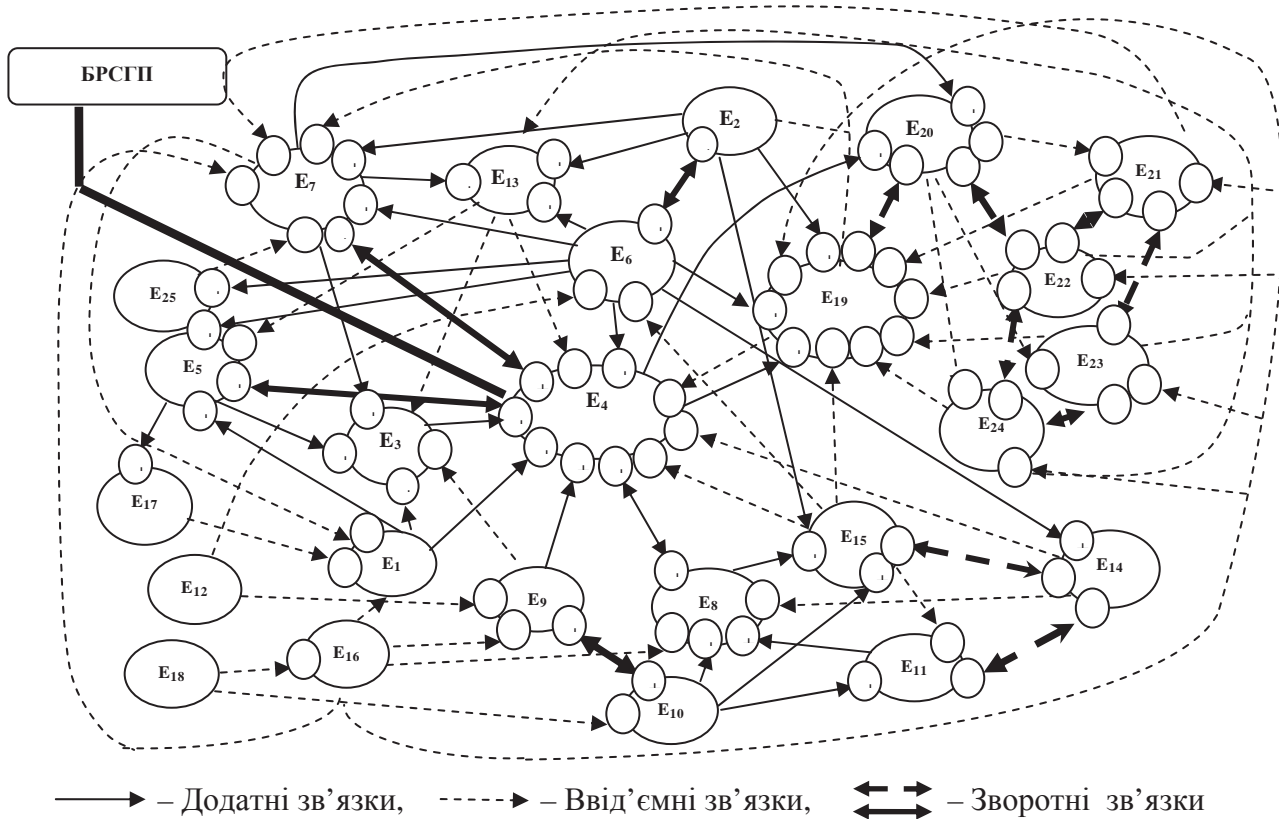


Рис. 1. Когнітивна карта множини факторів-концептів впливу на біржовий ринок сільськогосподарської продукції України

Джерело: Авторська розробка..

для визначення узгоджень відношень взаємовпливів концептів будувється транзитивно замкнена матриця \bar{R} через замикання нечіткого бінарного відношення зв'язків матриці R , дотримуючись правила формули 1 [3, с.62]:

$$\bar{R} = \bigvee_{l=1}^{\infty} R^l \quad (1)$$

для визначення показників, що характеризують динаміку причинно-наслідкових зв'язків між концептами поділом на дві групи: прямий та обернений напрямки зв'язків. Для цього у проміжну \bar{R} матрицю узагальнених характеристик БРСГП причинно-наслідкового змісту вводиться матриця V порядку n додатно-від'ємних пар зв'язків,

що складається з додатно-від'ємних пар елементів v_{ij}, \bar{v}_{ij} , утворених за правилом $v_{ij} = \max(r_{2i-1,2j-1}, r_{2i,2j})$; $\bar{v}_{ij} = -\max(r_{2i-1,2j}, r_{2i,2j-1})$, де v_{ij} - кількісна оцінка тісноти позитивного (прямого) зв'язку між i - та j -м концептами; \bar{v}_{ij} - кількісна оцінка тісноти від'ємного зв'язку між i та j -м концептами [3, с. 62]. Елементи матриці $V = [(v_{ij}, \bar{v}_{ij})]$ є в основі цих показників. Усі проміжні матриці дають можливість обчислити основні показники нечітких когнітивних карт – консонанси впливів і взаємодію концептів (табл. 3) [11; 3, с. 62-63].

2. Системні характеристики когнітивної карти

Системні показники	Вплив концепту i -го на j -й	Вплив i -го концепту на систему	Вплив системи на j -й концепт
Консонанс впливу	$c_{ij} = \frac{ p_{ij} - n_{ij} }{p_{ij} + n_{ij}}$	$c_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n c_{ij}$	$c_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_{ij}$
Позитивний вплив	p_{ij} – кількість позитивних впливів концепту i на концепт j	$P_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_{ij}$	$P_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_{ij}$

Негативний вплив	n_{ij} – кількість негативних впливів концепту i на концепт j	$N_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^i n_{ij}$	$N_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^j n_{ij}$
Пріоритетність напрямку впливу між концептами		$Z_{ij} = \text{sign}(v_{ij} + \bar{v}_{ij}) \max(v_{ij} , \bar{v}_{ij}), v_{ij} \neq \bar{v}_{ij} $	
Щільність взаємодії концептів		$Z_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^i z_{ij}$	$Z_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^j z_{ij}$
Ступінь централізації взаємодії		$Y_i^v = Z_i - Z_j$	

Джерело: Складено за [1, с.108; 3, с.61-63].

Власне за інтегральними показниками таблиці 2 стає можливим сформуванню аналітичну базу прийняття обґрунтованих рішень щодо пошуку механізмів та інструментів управління розвитком БРСГП в Україні на

основі застосування нечітких когнітивних карт.

Результати розрахунку цих показників для когнітивної моделі виявлення причинно-наслідкових зв'язків між концептами БРСГП представлено в таблиці 3.

3. Системні характеристики когнітивних показників причинно-наслідкових зв'язків БРСГП

Концепт	C_i	C_j	Z_i	Z_j	Y_{ij}
e_1	0,33	0,45	0,08	-0,20	0,28
e_2	0,37	0,16	0,00	0,00	0,00
e_3	0,44	0,40	0,56	0,00	0,56
e_4	0,61	0,53	0,08	-0,12	0,20
e_5	0,40	0,40	0,36	-0,12	0,48
e_6	0,43	0,44	0,12	0,16	-0,04
e_7	0,36	0,33	-0,12	0,04	-0,16
e_8	0,35	0,40	-0,04	0,08	-0,12
e_9	0,48	0,16	0,52	0,00	0,52
e_{10}	0,29	0,16	-0,08	0,00	-0,08
e_{11}	0,25	0,24	0,20	0,08	0,12
e_{12}	0,61	0,00	-0,08	0,00	-0,08
e_{13}	0,40	0,45	-0,44	0,04	-0,48
e_{14}	0,36	0,52	-0,08	0,20	-0,28
e_{15}	0,28	0,28	0,08	-0,04	0,12
e_{16}	0,41	0,24	-0,48	-0,12	-0,36
e_{17}	0,16	0,12	-0,16	0,12	-0,28
e_{18}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
e_{19}	0,34	0,71	0,12	0,40	-0,28
e_{20}	0,17	0,53	0,28	0,16	0,12
e_{21}	0,16	0,40	0,16	0,08	0,08
e_{22}	0,24	0,36	-0,12	0,04	-0,16
e_{23}	0,21	0,24	-0,20	-0,08	-0,12
e_{24}	0,20	0,37	0,16	0,08	0,08
e_{25}	0,20	0,16	-0,12	0,00	-0,12

Джерело: Авторська розробка.

Статистичний аналіз когнітивної карти, а саме показників консонансу, в цілому доводить про існування достатнього ступеня довіри до знаку взаємодії між концептами, а це дає змогу проводити подальшу інтерпретацію напрямів впливу усієї системи концептів БРСГП. Проте певні показники консонансів впливу як окремих концептів на систему, так і системи на концепти є досить низкими (або й зовсім відсутні), що виправдано

відображає слабкість і нерозвиненість БРСГП, його низьку системну структурованість та відсутність щільних взаємозв'язків між певними факторами-концептами.

Зокрема аналіз консонансів впливу концептів на систему БРСГП (C_i) дає змогу стверджувати, що вона суттєво залежить від загального стану ф'ючерсного ринку (0,61) і від відсутності концепції розвитку (0,61) та досить залежна від посилення державного

регулювання (0,48). Разом із тим система загалом (C_j), маючи таке кон'юнктурне співвідношення концептів, достатньо сильно впливає інвестиційне середовище (0,71), підсилює корупційну складову ринку (0,53) й відповідно блокує розвиток ф'ючерсного ринку (0,53), що формує недовіру суспільства (інвесторів) до ринку (0,52) та створює певні перешкоди для запровадження нових

видів послуг на БРСГП (0,44). Якщо ж припустити, що граничне значення консонансу має бути не нижче 0,5 (рекомендоване порогове значення згідно [1, с.108]), то орієнтований граф обмежиться взаємодією цих п'яти факторів. Це означає, що решта концептів вже акумульовані в них і для розвитку БРСГП фактично варто приділити особливу увагу саме їм (рис. 2).

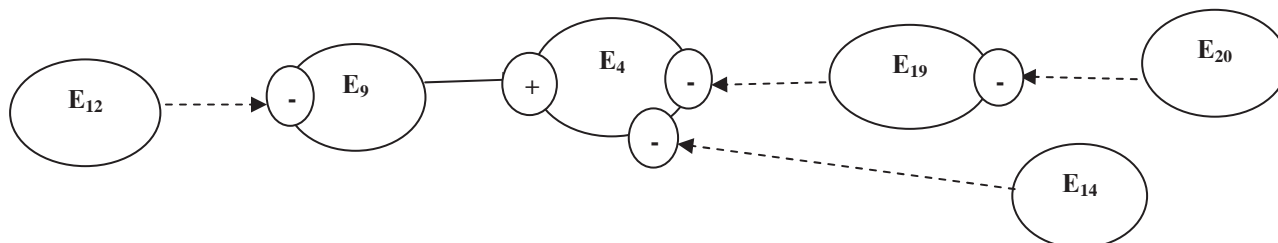


Рис. 2 Знаковий оргграф G_2 у випадку граничного значення 0,5 консонансу впливу системи на концепт

Джерело: Авторська розробка.

Взаємодія концептів кількісно відображає пріоритетність залежності їх від системи (Z_i) та системи від концептів (Z_j) БРСГП і визначається за показником щільності взаємозв'язків між концептами.

Очевидно, що найбільшу вагу у взаємозв'язках перебирають на себе концепти «Посилення державного регулювання» (e_9) й «Стан біржового товарного ринку» (e_3), тобто зростання сили впливу цих факторів призводить до зростання сили впливу пари взаємозв'язаних із ними інших концептів. Найбільший обернений (від'ємний) зв'язок формують концепти «Недосконале законодавство» (e_{16}) та «Відсутність належної системи клірингу» (e_{13}). Це означає, що у випадку впливу на ці концепти або на взаємозв'язані із ними, спостерігатиметься взаємовиключення операцій впливу при здійсненні їх лише в напрямі одного концепту, а не пари одночасно. Фактично показники взаємодії вказаних концептів із усією системою БРСГП вказують на потенційні напрями впливу задля обрання потрібної стратегії розвитку, зокрема шляхом підвищення рівня розвитку біржового товарного ринку інших груп (не сільськогосподарських) товарів (0,56) і посилення державного регулювання (0,52), а також на пріоритетну потребу в додатковому стимулюванні розвитку спотового ринку (0,36). Показники впливу системи на певний концепт також відображають потенційні напрями розв'язання

проблем розвитку БРСГП, зокрема: за рахунок поліпшення інвестиційного клімату (0,40), формування довіри до ринку (0,20) та запровадження нових видів послуг (0,16). Прямий взаємозв'язок системи із цими концептами доводить, що загальна тенденція поліпшення стану БРСГП і синергія його концептів стимулюватиме інвестиційне середовище, довіру до ринку й відкриватиме шляхи для запровадження нових видів біржових послуг.

У результаті аналіз інцидентів централізації взаємодії концептів (Y_{ij}) дає змогу сформулювати концептуальні засади прийняття необхідних управлінських рішень щодо застосування певних механізмів та інструментів розвитку системи БРСГП. Тобто, найбільший потенціал для пошуку резервів розвитку БРСГП акумулюється на біржовому товарному ринку (не сільськогосподарських груп товарів) (0,56), у стимулюванні спотового ринку (0,48) й посиленні державного регулювання (0,52). Іншими словами, поточне стимулювання цих джерел-концептів забезпечує існування діючої системи БРСГП і сприяє формуванню оптимальної системи розвитку. Проте значний ресурс для прийняття ефективної стратегії розвитку БРСГП криється також у розв'язанні проблеми недосконалого законодавства (-0,36) й відсутності потрібної клірингово-розрахункової системи (-0,48). Власне вони є головними

практичними перепонами, які стають на заваді розбудови цивілізованого біржового ринку сільськогосподарської продукції та запровадження ф'ючерсного ринку як індикатора рівня його розвитку. Від'ємні ж їхні показники доводять, що система уникає розв'язання проблеми свого розвитку саме через усунення «недосконалого законодавства» й «неналежну систему клірингу». Разом із тим це є переконливим свідченням того, що саме ці фактори-концепти можуть бути головними стимуляторами розвитку БРСГП.

Висновки. Побудована когнітивна карта включає в себе найважливіші зв'язки, що формують біржовий ринок сільськогосподарської продукції України, а знаковий граф був використаний для якісного оцінювання впливу окремих концептів на стій-

кість системи БРСГП. Граф допоміг визначити зміну стійкості системи, коли деякі вершини достатньо сильно впливають одна на одну (чи на кілька концептів одночасно), або змінюють знак дуги.

Оскільки в когнітивній карті нами було виділено цільові та базові (вхідні) концепти, на які можна впливати, то для нас коло подальших досліджень забезпечує можливість проведення оцінки досяжності поставлених цілей і розробки у перспективі сценаріїв управління розвитком БРСГП. Одним із механізмів побудови сценаріїв може бути імпульсне моделювання, згідно з яким при аналізі динаміки зміни стану ситуації враховується зміна значень цільових та проміжних концептів залежно від зміни значень деяких (базових) вхідних концептів і з одночасним урахуванням зміни цієї ситуації в часі.

Список використаних джерел

1. Бакурова А.В. Оцінка системних характеристик когнітивної моделі ціноутворення у сфері послуг / А. В. Бакурова, Д. В. Очеретін // Вісн. Запорізького нац. ун-ту. – 2011. – №2 (10). – С. 105–112.
2. Бурчевський В.З. Когнітивне моделювання в стратегічному аналізі страхового бізнесу/В.З. Бурчевський //Фінанси, облік і аудит.–2010. – №16. – С.208-213.
3. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці: [блок 2]/ І.М. Вергунова – К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2011. – 106 с.
4. Горелова Г.В. Когнитивный анализ, синтез, прогнозирование развития больших систем в интеллектуальных РИУС / Г.В. Горелова, Э.В. Мельник, Я.С. Коровин // Искусственный интеллект. — 2010. — № 3. — С. 61—72.
5. Евстегнеев Д. Использование когнитивных моделей при построении комплексной оценки состояния территории [Электронный ресурс] / Д. Евстегнеев, Т. Ледашева // Электронный научный журнал “Исследовано в России”. МФТИ. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/135.pdf>.
6. Коврига С.В. Методические и аналитические основы когнитивного подхода к SWOT-анализу / С. В. Коврига // Проблемы управления. – 2005. – №5. – С. 58-63.
7. Корноушенко Е.К. Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды/ Е.К. Корноушенко, В.И. Максимов // Труды ИПУ РАН. Вып. 2. – М., 1998. – С. 34-49.
8. Кулинич А.А. Когнитивное моделирование в системах поддержки принятия решений / А. А. Кулинич // Междунар. конф. по проблемам управления. – Т. 3. – М.: ИПУ РАН, 1999. – С. 56-68.
9. Прангишвили И.В. О методах аффективного управления сложными системами / И.В. Прангишвили // Труды 5-й междунар. конф. "Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций" (CASC'2005) / ИПУ РАН. М., 2005. – С. 7-15.
10. Прохорова В.В. Науково-методичні аспекти розробки когнітивного підходу щодо моделювання управлінських впливів на розвиток підприємства / В.В. Прохорова // Проблеми системного підходу в економіці [Електронне наукове видання]. – 2011. – №1. – Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/PSPE/index.htm>.
11. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке / В.Б. Силов. – М.: ИНПРО—РЕС, 1995. — 228 с.
12. Складанний Д.М. Когнітивне моделювання процесів публічно-приватного партнерства в регіонах України / Д.М. Складанний, В.Ф. Тищенко // Проблеми економіки. – 2013. – № 2. – С.288-297.
13. Шемаев В.Н. Обобщенные оценки факторов в задачах когнитивного моделирования / Т. А. Таран, В.Н. Шемаев // Математичні машини і системи. – 2004. – № 3. – С. 111–124.
14. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. – Princeton. University Press, 1976.
15. Yaman D., Polat S. A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations: An illustrative case // Information Sciences. – № 179. – 2009. – P.382–403.
16. Kosko B. Fuzzy cognitive Maps / B. Kosko // International journal of Man. – Machine Studies. – 1986. – № 24. – P. 65–75.
17. Roberts F. Graph Theory and its Applications to Problems of Society, Society for Industrial and Applied Mathematics. - Philadelphia, 1978.
18. Smarandache F. Fuzzy cognitive maps and neutrosophic cognitive maps [електронний ресурс] // Florentin Smarandache, W. B. Vasantha Kandasamy – Доступ до ресурсу - <http://arxiv.org/ftp/math/papers/0311/0311063.pdf>.

Стаття надійшла до редакції 14.06.2014 р.

*