

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ВИНИКНЕННЯ КОРУПЦІЇ У КРАЇНАХ З РІЗНИМ РІВНЕМ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

Запропоновано методичний підхід до аналізу факторів виникнення корупції у країнах з різним рівнем соціально-економічного розвитку з використанням теорії нечітких множин. Проаналізовано тенденції та динаміку корупції за країнами та виявлено, що вищий рівень корупції притаманний країнам з низьким рівнем економічного розвитку, соціального забезпечення населення, низькою якістю життя та високими витратами на проживання.

Ключові слова: рівень корупції, національна безпека, модель нечіткої множини, якість життя населення, вартість проживання населення, перехідна економіка.

Корупція як стримувальний фактор соціально-економічного розвитку країни є глобальною економічною проблемою з кінця ХХ ст. За оцінками Світового банку, щорічний обсяг хабарів у світі сягає більше 1 трлн дол. США, що дорівнює обсягу ВВП таких країн, як Південна Корея, Мексика, Росія, Канада, Індія [1]. Безперечно, корупція – проблема, вирішення якої надзвичайно актуальне для багатьох країн незалежно від рівня розвитку. Повною мірою це стосується України, високий рівень корумпованості котрої визнано її політичним керівництвом, законодавчими органами, вітчизняними та зарубіжними аналітиками, міжнародними інституціями.

Корупція в сучасних умовах стала чинником, що загрожує національній безпеці й конституційному ладу України. Вона негативно впливає на різні аспекти суспільного життя: економіку, політику, управління, соціальну і правову сфери, громадську свідомість, міжнародні відносини. Корумповані відносини дедалі більше витісняють правові, етичні відносини між людьми, поступово перетворюються на норму поведінки, інституціоналізуються у законодавчій, організаційній, нормативно-розпорядчій формі. Протидія поширенню корупції потребує дослідження корупційних виявів не лише на національному, а й на глобальному рівні з використанням компаративного аналізу країн світу.

Корупція як соціально-правове явище висвітлюється в працях українських учених, зокрема М. І. Камлика, М. І. Мельника, Є. В. Невмержицького, І. М. Пахомова, М. Ю. Тихомірова та ін. Ґрунтовніше проблеми корупції як економічного феномену досліджували зарубіжні вчені: К. Азіліс, Дж. Андвіг, А. Антоці, К. Бічієрі, Л. Ваїлд, Р. Вішні, Е. Катц, І. Клямкін, Ф. Коффман, Дж. Лаварі, К. Моен, К. Ровеллі, С. Роз-Аккерман, П. Сакко, Л. Тимофеев, Ф. Уїрл, Дж. Хеллман, П. Чендер, О. Шляйфер. У працях цих авторів міститься матеріал, що становить фундамент сучасного вчення про корупцію і основу законодавчих рішень про боротьбу з нею.

Слід порівняти економічний стан України зі станом держав з низьким рівнем корупції та проаналізувати модель нечіткої множини, яка визначає дискретні межі впливу чинників (індексів) на рівень корупції.

Щорічне глобальне дослідження Transparency International засвідчує поширення корупції у країнах світу. Зниження оцінки індексу сприйняття корупції (ІСК) лише на один пункт (за 10-бальною шкалою) призводить до відпливу капіталу з країни, зменшення доходів громадян. В Україні спостерігаються зниження доходів громадян щонайменше на 4 % і втрата щороку не менше 20 млрд грн.

У країнах з перехідною економікою, до яких належить і Україна, корупція розвивається у великих масштабах. Однією з основних передумов її виникнення є дефіцит благ суспільних і державних послуг, що неможливо вільно придбати за ринковими цінами. Подібне явище властиве країнам з перехідною економікою, в яких право власності на засоби виробництва і продукти праці належить державі й перебуває у розпорядженні державного апарату. У цих країнах у період поступової та невпевненої приватизації права власності невизначені, а привілеї на розпорядження власністю мають державні службовці, що сприяє їх особистому збагаченню. Зі 180 країн світу, відображених у рейтингу Transparency International,

Україна посідає 154-те місце (індекс сприйняття корупції – 2,2). Серед країн колишнього СРСР Україну випереджають Азербайджан (2,3), Казахстан (2,7), Вірменія (2,7), Росія (2,2), Білорусь (2,4), Грузія (4,1). Нижчий показник ІСК лише в Узбекистані (1,7), Киргизстані (1,9).

Порівняння індексів за різні роки показує, що окремі країни за короткий проміжок часу істотно змінюють рівень корумпованості. Наприклад, у Ірландії та США за період 1995–2011 рр. рейтингові оцінки погіршилися (відповідно з 8,6 до 7,7 та з 7,8 до 7,3), у Бразилії та Італії – відносно покращилися (відповідно з 2,7 до 3,5 та з 3,0 до 4,8) (табл. 1).

Втім, порівнювати індекси СРІ у часовому розрізі потрібно надзвичайно зважено, оскільки динаміка оцінок країни може бути результатом не лише зміни ставлення до корупції у суспільстві, а й наслідком модифікованого підходу до проведення дослідження.

Протягом тривалого часу латентність корупції унеможлиблює визначення причин її виникнення та особливостей розвитку в різних країнах. Труднощі вимірювання рівня та обсягів корупції за допомогою математичних методів становлять серйозну перешкоду для об'єктивного оцінювання стану корумпованості країн. Використання теорії нечітких множин дає можливість нівелювати значний ступінь невизначеності факторів корупції у країнах з високим рівнем соціально-економічного розвитку. Низький рівень корумпованості в країні пов'язаний з високим ВВП на одну особу, рівнем життя населення і незначною вартістю життя в конкретній країні порівняно з доходами населення.

Оцінювання впливу рівня якості життя населення на корупцію є досить складним, оскільки враховує особливості поведінки людини, її ментальність, історичні особливості розвитку суспільства. Проте саме цей чинник сприяє або протидіє розвитку корупції. Якість життя характеризується насамперед рівнем споживання товарів і послуг, а також включає соціальні результати економічного і політичного розвитку, зокрема: середню тривалість життя, рівень захворюваності, умови й охорону праці, соціальну захищеність населення, поліпшення соціального середовища, забезпечення прав людини. Високий приріст населення і мала тривалість життя властиві країнам з низьким рівнем соціально-економічного розвитку. Хоча ці показники не підтверджують однозначно наявність високого рівня корупції, проте є підґрунтям для її виникнення, засвідчуючи низький рівень розвитку суспільства.

Під час дослідження розвитку корупції за країнами виявлено основну закономірність – залежність корупції від економічного розвитку країни. Особливістю економічних чинників є те, що вони мають і зворотний вплив, тобто корупція призводить до слабкого економічного розвитку країни і водночас слабкий економічний розвиток спричиняє зростання рівня корумпованості. У дослідженнях Міжнародного валютного фонду підтверджено цю тезу: зростання рівня корупції на одну одиницю (за шкалою від 0 до 10) призводить до зниження реального збільшення ВВП на одну особу на 0,3–1,8 % [3]. Більшість дослідників корупції схильні вважати, що корупція зменшує доходи в суспільстві, навіть перерозподіляє їх на користь окремих верств населення і гальмує соціально-економічне зростання [4] про що свідчить виявлення впливу індексу сприйняття корупції (у найменш корумпованих країнах він становить 9–10 і, навпаки, у країнах з високим рівнем корупції – менше 3) на ВВП на одну особу. При викоріненні корупції в країні зростає показник ВВП на одну особу (рис. 1). Корупція зменшує валовий дохід держави, сприяє ухиленню від сплати податків, слабкому податковому регулюванню, існуванню економічних пільг для окремих категорій господарських суб'єктів, заниженню цін на товари та послуги при здійсненні державних закупівель, неефективному використанню бюджетних коштів. У країнах, де корупційні дії мають систематичний вияв і не вистачає збалансованості та прорахованості бюджетного процесу, зобов'язання сплачувати податки не може сприйматися як обов'язкова соціальна норма. Тобто корупція – потужний фактор, який стримує економічне зростання і стимулює нецільове використання ресурсів, а також їх зосередженість лише в обмеженій кількості суб'єктів господарювання та окремих осіб.

Коли відомі фактори виникнення та їх вплив на зростання рівня корупції у країнах з різним рівнем економічного розвитку, можна визначити найсприятливіші умови для протидії корупції (рис. 2). За результатами попереднього аналізу виявлено необхідність застосувати теорію нечітких множин для встановлення характеру впливу економічних чинників на рі-

Динаміка індексу сприйняття корупції у країнах з різним рівнем економічного розвитку

Країна	1995	1999	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2008–2009	
									ВРІ	GCB
Фінляндія	9,1	9,8	9,7	9,4	9	8,9	9,2	9,4	9,0	2,5
Данія	9,3	10,0	9,5	9,4	9,3	9,3	9,3	9,4	9,3	2,4
Швеція	8,9	9,4	9,3	9,3	9,3	9,2	9,2	9,3	9,3	н. р.
Сингапур	9,3	9,1	9,4	9,3	9,2	9,2	9,3	9,2	9,2	2,2
Канада	8,9	9,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,9	8,7	8,7	3,2
Великобританія	8,6	8,6	8,7	8,4	7,7	7,7	7,6	7,8	7,7	3,3
Німеччина	8,1	8,0	7,7	7,8	7,9	8,0	7,9	8,0	7,9	н. р.
Ірландія	8,6	7,7	7,5	7,5	7,7	8,0	8,0	7,5	7,7	н. р.
США	7,8	7,5	7,5	7,2	7,3	7,5	7,1	7,1	7,3	3,7
Гонконг	7,1	7,7	8,0	8,3	8,1	8,2	8,4	8,4	8,1	3,2
Японія	6,7	6,0	7,0	7,5	7,3	7,7	7,8	8	7,3	3,9
Франція	7,0	6,6	6,9	7,3	6,9	6,9	6,8	7,0	6,9	н. р.
Італія	3,0	4,7	5,3	5,2	4,8	4,3	3,9	3,9	4,8	3,7
Чилі	7,9	6,9	7,4	7,0	6,9	6,7	7,2	7,2	6,9	3,9
Ботсвана	н. р.	6,1	5,7	5,4	5,8	5,6	5,8	6,1	5,8	н. р.
Тайвань	5,1	5,6	5,7	5,7	5,7	5,6	5,8	6,1	5,8	н. р.
Південна Корея	5,6	3,8	4,3	5,1	5,6	5,5	5,4	5,4	5,6	3,9
Бразилія	2,7	4,1	3,9	3,5	3,5	3,7	3,7	3,8	3,5	н. р.
Мексика	3,2	3,4	3,6	3,5	3,6	3,3	3,1	3,0	3,6	н. р.
Єгипет	н. р.	3,3	3,3	2,9	2,8	2,8	3,1	2,9	2,8	н. р.
Індія	2,8	2,9	2,8	3,5	3,4	3,4	3,3	3,1	3,4	3,5
Аргентина	5,2	3,0	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9	4,0
Індонезія	1,9	1,7	1,9	2,3	2,6	2,8	2,8	2,8	2,6	3,7
Кенія	н. р.	2,0	1,9	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1	3,5
Нігерія	н. р.	1,6	1,4	2,2	2,7	2,9	2,4	2,4	2,7	3,5
Словенія	н. р.	6,0	5,9	6,6	5,9	6,6	6,4	5,9	6,7	н. р.
Естонія	н. р.	5,7	5,5	6,5	6,6	6,5	6,6	6,4	6,6	н. р.
Угорщина	4,1	5,2	4,8	5,3	5,1	5,1	4,7	4,6	5,1	3,8
Куба	н. р.		4,6	4,2	4,3	4,4	3,7	4,2	4,3	н. р.
Білорусь	н. р.	3,4	4,2	2,1	2,0	2,4	2,5	2,4	2,0	3,4
Чеська Республіка	н. р.	4,6	3,9	5,2	4,6	5,0	5,9	5,5	5,2	3,4
Польща	н. р.	4,2	3,6	4,2	4,6	5,0	5,3	5,5	4,6	3,5
Китай	2,2	3,4	3,4	3,5	2,6	3,6	3,5	3,6	3,6	н. р.
Вірменія	н. р.	2,5	3,0	3,0	2,9	2,7	2,6	2,6	2,9	3,1
РФ	н. р.	2,4	2,7	2,3	2,1	2,2	2,1	2,4	2,1	3,9
Узбекистан	н. р.	1,8	2,4	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6	1,8	н. р.
Україна	н. р.	2,6	2,3	2,7	2,5	2,2	2,4	2,3	2,5	4,3
Азербайджан	н. р.	1,7	1,8	2,1	1,9	2,3	2,4	2,4	1,9	3,3
Грузія	н. р.	2,3	1,8	3,4	2,9	4,1	3,8	4,1	3,9	3,1

Примітка: ВРІ – індекс сприйняття корупції; GCB – барометр глобальної корупції – від 1 (корупції немає) до 5 (найвищий рівень корупції); н. р. – індекс не розраховувався.

Джерело: Report on the Transparency International Global Corruption Index 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.transparency.org/publications/gcr/gcr_2009.

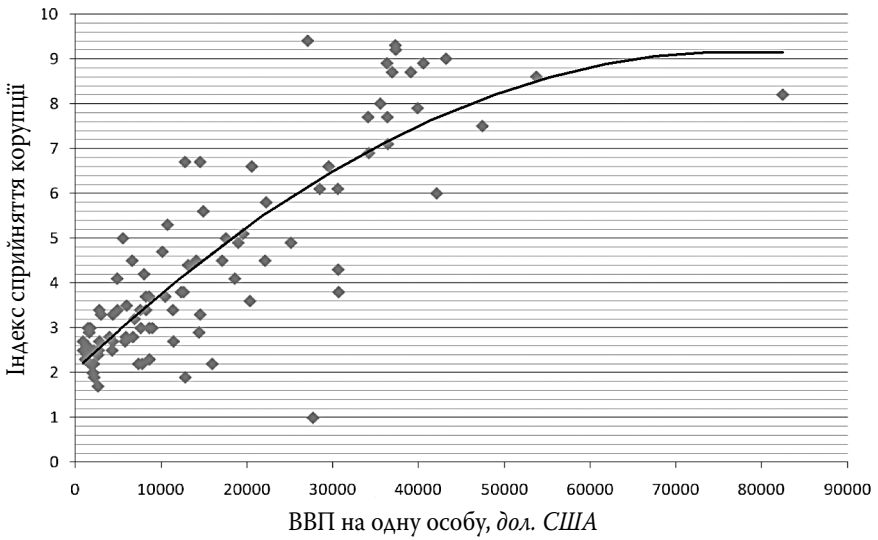


Рис. 1. Залежність між ІСК та ВВП на одну особу серед 100 країн світу в 2011 р.

Складено за розрахунками автора за: Global Corruption Report 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.globalcorruptionreport.org/gcr2011.shtml>.

вень корупції. Ці фактори будуть вхідними чинниками, що розглядаються як лінгвістичні змінні, задані нечіткою множиною A , котра міститься в універсальній множині X і визначається як сукупність пар виду

$$A = \{(x, \mu_A(x)), x \in X\}, \tag{1}$$

де $\mu_A(x)$ – функція належності множини A , і оцінюються нечіткими термами. Згідно з Л. Заде, нечіткий терм [5] – це нечітка множина, яка має певну властивість і якій відповідає певне поняття. Нечітким числом називають нечітку множину A , визначену на множині дійсних чисел R ($X = R$), функція належності якої опукла і нормалізована, тобто

$$x \leq y \leq z \Rightarrow \mu_A(y) \geq \min(\mu_A(x) \cdot \mu_A(z)). \tag{2}$$

Функція належності визначає суб'єктивну міру впевненості експерта у тому, що задане конкретне значення базової шкали відповідає нечіткій множині. Ця функція може бути дискретною чи неперервною. Серед нечітких множин з неперервними функціями належності найпоширеніші нечіткі числа.

Лінгвістичними змінними при дослідженні впливу економічних показників на корупцію є: вартість проживання, індекс якості життя та ВВП на одну особу (рис. 2), значеннями яких будуть нечіткі терми “дуже низький” (А), “низький” (В), “середній” (С), “вище середнього” (D), “високий” (I). Ці терми дають змогу побудувати нечітку базу знань за допомогою лінгвістичних правил <Якщо – то> [6] (для прикладу країн з високим рівнем корупції), яка відображає зв'язок між вхідними і вихідними змінними (табл. 2).

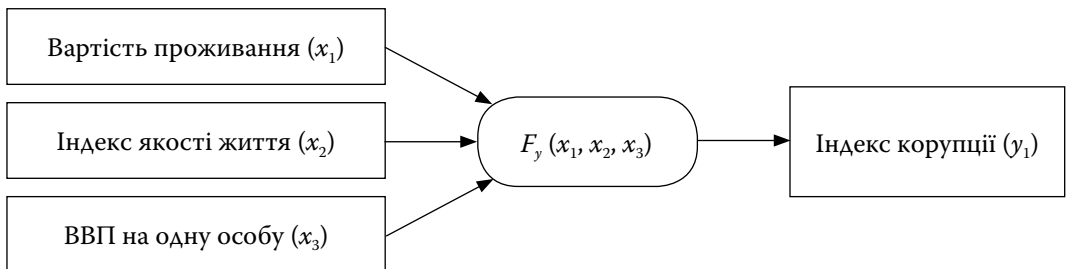


Рис. 2. Модель впливу факторів

Складено автором.

Експертна база знань

Країна	Якщо			то
	x_1	x_2	x_3	y_1
Пакистан	С	А	В	І
Бангладеш	В	А	А	
Азербайджан	Д	А	С	
Непал	А	В	А	
Росія	І	В	Д	
Еквадор	А	Д	С	
Україна	Д	С	С	
Камерун	Д	А	А	
Кенія	А	А	А	
Камбоджа	В	А	А	
Таджикистан	А	А	А	
Венесуела	С	В	С	
Киргизстан	С	А	А	
Південна Корея	І	С	Д	
Китай	В	В	В	
Узбекистан	А	А	В	

Складено автором.

Для дослідження використано трикутну форму (наприклад (a, b, c)) функції належності нечіткого числа x (невизначеного параметра x), яка обчислюється за формулою

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b; \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c; \\ 0, & x > c. \end{cases} \quad (3)$$

Оцінка індексу корупції при впливі економічних показників змодельована методом нечіткої логіки і показана на рис. 3.

Кожне правило бази знань представлено у вигляді послідовності горизонтально розташованих прямокутників: перші три прямокутники відображають функції належності вхідних змінних (це частина правила *Якщо*), четвертий прямокутник – функції належності вихідної змінної Y – рівень індексу корупції (відповідає частині правила *то*). Заливка графіків функцій належності вхідних змінних показує, наскільки вхідні змінні відповідають термам відповідного правила. Вертикальна лінія вказує на вибране числове значення відповідної вхідної змінної. Заливка графіка функції належності вихідної змінної Y є результатом логічного висновку у вигляді нечіткої множини за відповідним правилом. Результуюча нечітка множина, що відповідає логічному висновку за всіма правилами, показана в нижньому прямокутнику останнього стовпця графічного вікна, де вертикальна лінія відповідає чіткому значенню логічного висновку. Варто зауважити, що функції належності, встановлені експертно до налаштування моделі та після оптимізації її параметрів на реальних даних, дещо змінилися. Так само змінився і результат нечіткого логічного висновку (див. рис. 3). Лінія розподілу між термами проходить на рівні 2,5. Як бачимо з рис. 3, модель відтворює всі тенденції, що стосуються низького рівня індексу корупції (властивий найкорумпованішим країнам) і свідчать про вдалиий підхід до побудови її структури та визначення правил. Про-

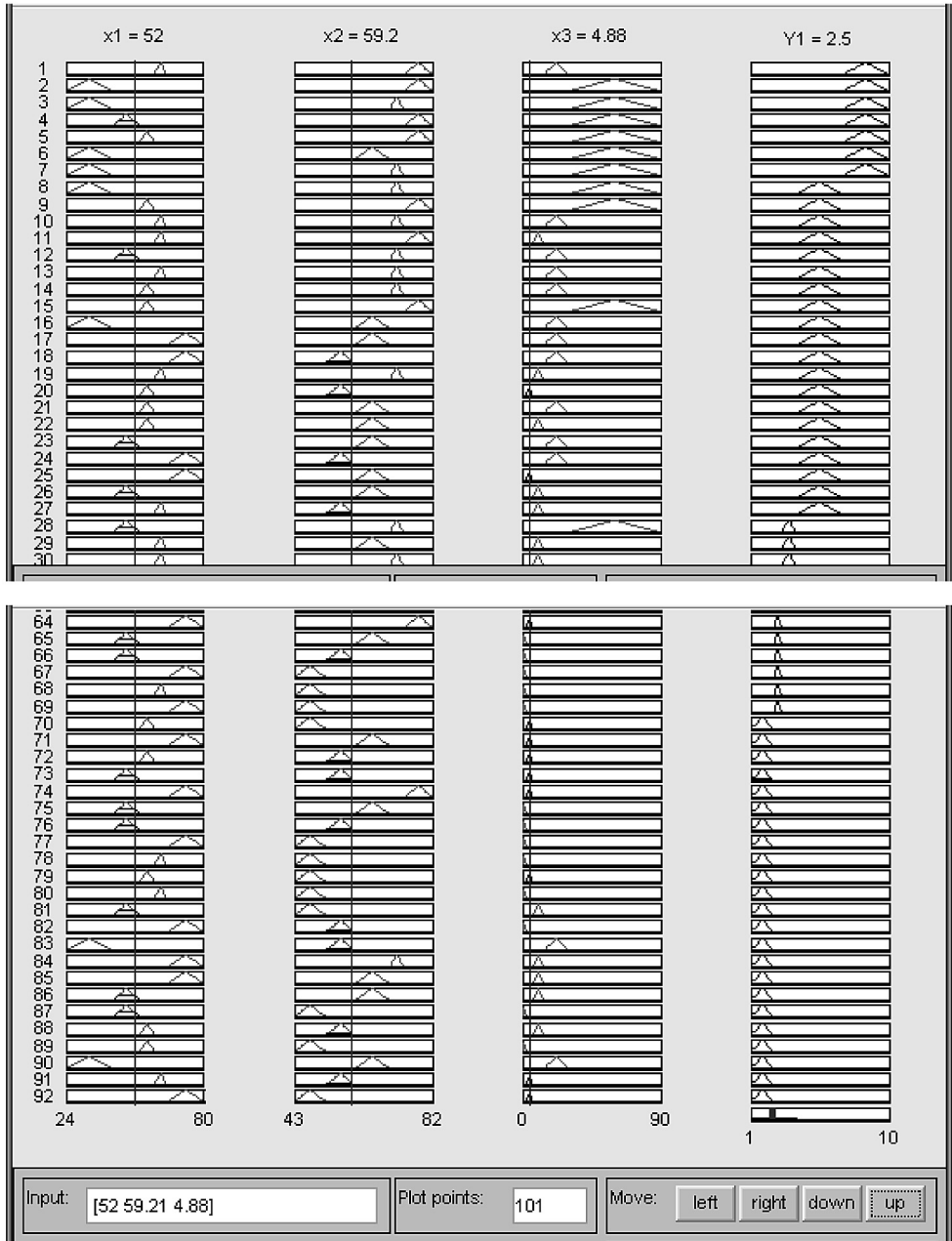


Рис. 3. Правила виведення нечіткої бази знань

Складено автором.

ведення оптимізації параметрів моделі дає можливість окреслити межі показників економічного розвитку, які впливають на індекс корупції.

Найнижчий індекс корупції спостерігається:

- при x_1, x_2 , у діапазоні $x_1 \in [43-54]$ та $x_2 \in [70-74]$;
- при x_1, x_3 , у діапазоні $x_1 \in [68-76]$ та $x_3 \in [14-16]$;
- при x_2, x_3 , у діапазоні $x_2 \in [47-52]$ та $x_3 \in [14-16]$.

Високий індекс корупції спостерігається:

- при x_1, x_2 , у діапазоні $x_1 \in [30-50]$ та $x_2 \in [77-79]$;
- при x_1, x_3 , у діапазоні $x_1 \in [30-40]$ та $x_3 \in [40-80]$;
- при x_2, x_3 , у діапазоні $x_2 \in [76-79]$ та $x_3 \in [40-80]$.

За допомогою використання методу нечітких множин у процесі аналізу індикаторів, що мають непрямі статистичні зв'язки, можна підвищити точність та якість довгострокового аналізу вихідних параметрів залежно від випадкових невизначених чинників.

Перспективним напрямом дослідження є побудова оптимального результату діагностики впливу економічних показників на індекс корупції.

Використані джерела

1. World bank. Costs of corruption [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://search.worldbank.org/all?qterm=bribery&os=10>.
2. Report on the Transparency International Global Corruption Index 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.transparency.org/publications/gcr/gcr_2009.
3. Global Corruption Report 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.globalcorruptionreport.org/gcr2011.shtml>.
4. *Barro R. J. Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study* / R. J. Barro. – Cambridge, MA : MIT Press, 1997.
5. *Заде Л. Лингвистическая переменная* / Л. Заде. – М. : Физматгиз, 1972.
6. *Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и flzzyTECH* / А. В. Леоненков. – СПб. : БХВ Петербург, 2005. – 736 с.