

УДК 330.115

ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ІНДЕКСУ СТАНУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ

Р.В.Волощук, В.С.Степашко

*Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем (МННЦ ІТС) НАН та МОН України,
volrom@bigmir.net, astrid@irtc.org.ua*

Метою роботи є дослідження підходів до прогнозування інтегрального індексу стану інвестиційної сфери України та їх застосування для підтримки прийняття ефективних управлінських рішень.

Ключові слова: індуктивне моделювання, системи динамічних моделей, інвестиційна діяльність, сценарний прогноз.

The purpose of this paper is to investigate approaches to predicting the integral index of the investment needs of Ukraine and their use to support effective management decisions.

Keywords: inductive modelling, dynamic system models, investment activity, scenario forecast.

Целью работы является исследование подходов к прогнозированию интегрального индекса состояния инвестиционной сферы Украины, а также их применения для поддержки принятия эффективных управленческих решений.

Ключевые слова: индуктивное моделирование, системы динамических моделей, инвестиционная деятельность, сценарный прогноз.

Вступ. При прийнятті економічних рішень в умовах швидкої зміни ринкового середовища виникає необхідність удосконалення інструментів управління. У цьому випадку застосування методів моделювання значно прискорює процес прийняття ефективних рішень.

Вибір теми даного дослідження обумовлений тим, що інвестиційна сфера України є стратегічно важливою для розвитку економіки держави.

Критичний знос основних виробничих фондів при гострому дефіциті інвестиційних ресурсів суттєво обмежує конкурентоспроможність українських товаровиробників, а відтак і національної економіки, обмежує можливості інноваційного розвитку і водночас активізує загрози економічній безпеці держави. Тому в умовах інвестиційної кризи актуальність розробки методології дослідження та прогнозу показників стану інвестиційної безпеки обумовлена практичними завданнями реформування української держави, виробленням нової сучасної політики забезпечення національної безпеки, яка відповідала б життєво важливим інтересам громадян країни та суб'єктів господарювання [1].

Метою цієї роботи є дослідження підходів до прогнозування інтегрального індексу стану інвестиційної сфери України та їх застосування з метою підтримки прийняття ефективних управлінських рішень.

Підходи до прогнозування. Розглянемо три основних підходи до економічного прогнозування.

1. Інерційне прогнозування на основі моделей авторегресії. В основі методу лежить гіпотеза стаціонарності досліджуваного явища, тобто

збереження статистичних характеристик явища без зміни як на ретроспективному проміжку часу, так і в сьогоденні та майбутньому. У якості інформації, що залучається для прогнозу, використовується ряд статистичних значень динаміки випадкової прогнозованої величини.

Авторегресійні моделі можна застосовувати при прогнозуванні економічних показників динамічного ряду тільки за виконання таких умов:

- 1) відхилення від тренду є стаціонарний в широкому сенсі випадковий процес;
- 2) це відхилення є випадковою величиною, що не залежить від часу;
- 3) відхилення від розрахункових значень, отриманих за моделлю, мають нормальний закон розподілу з математичним сподіванням, рівним 0;
- 4) у часовому ряді відхилень від розрахункових значень, отриманих за моделлю, відсутня автокореляція.

2. Специфічним методом є **сценарне (нормативне) прогнозування** як метод логічного опису процесу, виходячи зі сформованої ситуації. Основне призначення сценарію – визначення генеральної тенденції розвитку прогнозованого явища і формулювання критеріїв для оцінки верхніх та нижніх рівнів «дерева цілей». Сценарії розробляються на основі результатів попереднього аналізу і наявних даних про розвиток прогнозованого процесу. До них слід віднести техніко-економічні характеристики і показники виробничої та наукової бази для досягнення поставленої мети.

При сценарному прогнозуванні виходять з уявлення про невизначеність і неоднозначність траєкторії цього розвитку, тому завжди розглядають кілька сценаріїв. Для кожного з них розробляється своя схема реалізації. Типовий алгоритм сценарного прогнозування передбачає формулювання завдання, аналіз середовища, ретроспективний аналіз еволюції явища, створення грубих сценаріїв, уточнення та наповнення грубих сценаріїв, розробку стратегічних варіантів вибору і об'єднання варіантів у єдину стратегію.

На практиці допускаються значні відхилення від наведеного алгоритму побудови прогнозних сценаріїв. По-перше, це пов'язано зі специфікою кожного конкретного об'єкта досліджень. По-друге, остаточно не сформована методика сценарного прогнозування не виключає появу нових підходів.

Сценарій – це картина, що відображає послідовне розв'язання задачі, виявлення можливих перешкод та серйозних недоліків з тим, щоб вирішити питання про можливе припинення розпочатих або завершення проведених робіт. Сценарій, за яким повинен складатися прогноз розвитку об'єкта чи процесу, повинен враховувати тенденції розвитку науки і техніки, економіки, зовнішньої і внутрішньої політики. Тому сценарії повинні розроблятися висококваліфікованими фахівцями відповідного профілю.

На основі експертних оцінок можна розробити кілька варіантів розвитку в тому числі інвестиційної сфери України (див. нижче).

3. Корисним доповненням сценарного методу може стати **оптимізаційне прогнозування**. У ході побудови і розв'язання оптимізаційної задачі

уточнюються і наповнюються деталями грубі сценарії. При цьому різним сценаріям ставляться у відповідність істотно різні величини обмежень ключових видів ресурсів. Це є підсумком узагальнення різноманітної інформації, головно фінансово-економічних показників, а також відомостей, отриманих в ході аналітичних досліджень, анкетування та інтерв'ювання управлінського персоналу підприємств та органів, що формують економічну політику. Отримані дані обробляються методами кореляційно-регресійного і факторного аналізу, аналізу часових рядів та інших статистичних методів.

Оптимізаційними є задачі знаходження оптимального за деяким критерієм або критеріями варіанту використання наявних ресурсів (праці, капіталу тощо). Вони розв'язуються методами математичного програмування. Структура оптимізаційної моделі складається з цільової функції, області допустимих рішень і системи обмежень, що визначають цю область.

Область допустимих рішень в економічних задачах визначається наявними ресурсами та умовами, які записуються у вигляді системи обмежень, що складається з рівнянь і нерівностей.

До методів, які застосовуються для розв'язання оптимізаційних задач, відносяться: лінійне та нелінійне програмування; опукле та динамічне програмування; дискретне та цілочисельне програмування тощо. Головним завданням є знаходження екстремуму критеріальних функцій при врахуванні обмежень у формі рівнянь та нерівностей.

Основні показники інвестиційної сфери України. Міністерство економіки виділяє такі показники, що характеризують інвестиційну сферу України (статистичні дані наведено в таблиці 1 [2]):

- x_1 – ступінь зносу основних засобів;
- x_2 – частка прямих іноземних інвестицій у загальному їх обсязі;
- x_3 – відношення обсягу інвестицій до вартості основних фондів;
- x_4 – відношення обсягів інвестицій в основний капітал до ВВП;
- x_5 – відношення обсягу прямих іноземних інвестицій до ВВП.

Таблиця 1

Показники інвестиційної сфери України, 1996-2010 рр.

№	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	40,00	38,00	40,40	42,30	43,70	45,00	47,30	48,00	49,30	49,00	51,50	52,60	52,60
2	7,89	9,39	13,11	11,09	13,66	11,22	13,15	13,16	14,10	14,43	15,75	18,06	17,43
3	1,50	1,40	1,70	2,10	2,90	3,60	3,20	5,20	6,64	7,29	7,98	10,08	12,46
4	15,40	13,30	13,60	13,50	13,70	16,00	16,50	19,30	21,96	21,09	23,02	26,44	24,54
5	1,20	1,20	1,80	1,50	1,90	1,80	2,20	2,80	3,47	3,57	4,15	5,62	5,01

Розрахунок прогнозів стану інвестиційної сфери України.

1. *Інерційне прогнозування* показників інвестиційної сфери України за допомогою моделей множинної авторегресії у вигляді багатовимірних різницевих рівнянь взаємозалежних показників.

Виконувалася структурно-параметрична ідентифікація при повному переборі для моделей виду [3]

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^5 \theta_{ij} x_j(t-1) + \sum_{k=1}^5 \theta_{ik} x_k(t-2), \quad (1)$$

або у матричному вигляді

$$X(t) = \Theta_1 X(t-1) + \Theta_2 X(t-2), \quad (2)$$

де Θ_1 та Θ_2 – матриці коефіцієнтів моделі розмірності 5 на 5.

Для кожного показника за допомогою комбінаторного алгоритму МГУА будувалися моделі різної складності на основі даних табл. 1. Після отримання оптимальних моделей виконувався системний прогноз усіх показників на один крок (рік) уперед. Послідовне обчислення прогнозних значень дає можливість отримувати прогнози на задану кількість років.

Ми отримали такі моделі динаміки системи інвестиційних показників:

$$x_1(t) = 0.524x_1(t-1) + 0.434x_1(t-2) + 0.174x_2(t-1) + 0.236x_2(t-2) - 0.281x_3(t-1)$$

$$x_2(t) = 0.408x_2(t-1) + 0.676x_2(t-2),$$

$$x_3(t) = 0.725x_1(t-1) - 1.581x_2(t-1) - 0.302x_2(t-2) - 0.345x_3(t-2) - 1.417x_4(t-1) + 8.954x_5(t-1)$$

$$x_4(t) = 0.453x_1(t-1) - 0.186x_2(t-1) - 0.482x_2(t-2) + 1.356x_3(t-1),$$

$$x_5(t) = -0.007x_2(t-1) + 1.144x_5(t-1).$$

Результати прогнозування за цими моделями на 2009-2010 рр. подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Інерційний прогноз показників стану інвестиційної сфери України на 2009-2010 рр.

Рік прогнозу	Номер показника				
	1	2	3	4	5
2009	54,06	17,94	11,70	29,27	5,82
2010	55,37	18,95	12,19	28,73	6,54

На основі цих прогнозів виконано розрахунок інерційного прогнозу значень інтегрального індексу інвестиційної сфери України на 2009-2010 рр. за методикою, описаною в [6]. Відповідні результати подано на рис. 1.

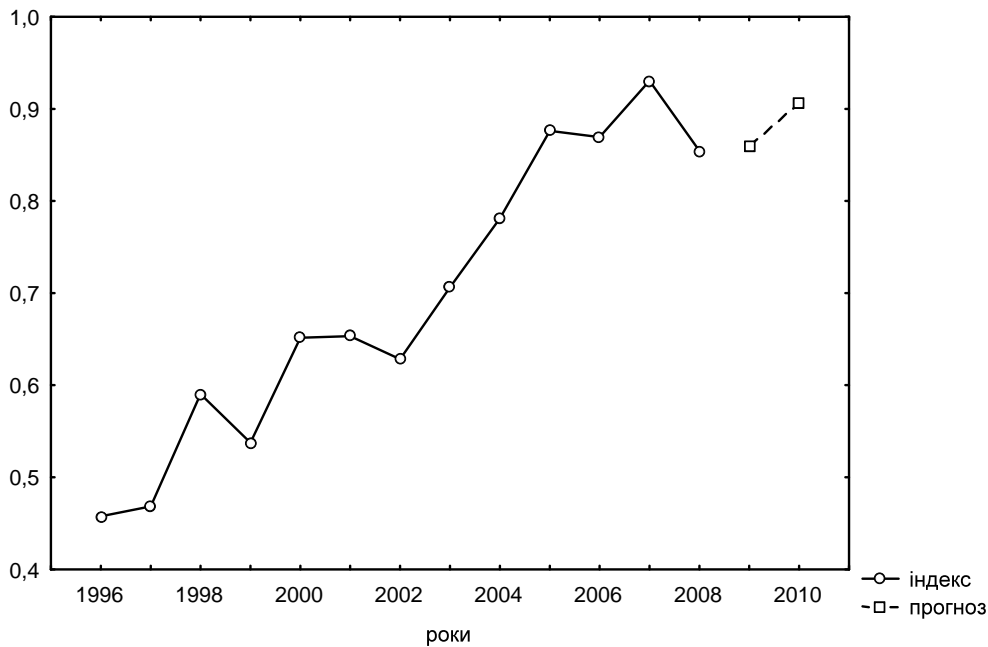


Рис. 1 Динаміка розвитку та інерційний прогноз інтегрального індексу інвестиційної сфери України

2. Моделювання інвестиційної сфери на основі сценарних моделей.

Прогнози розвитку світової та української інвестиційної сфери.

Функціонування господарського комплексу країни неможливе без інвестицій, які забезпечують безперервність відтворення, розробку та реалізацію виробничих і соціальних програм, дозволяють збільшити обсяги та підвищити ефективність виробництва. На сьогоднішній день для нашої країни дуже важливо розвивати міжнародне економічне співробітництво, зокрема, залучати прямі іноземні інвестиції для покращення стану справ у цій сфері.

У 2008 р. прямі іноземні інвестиції (ПІІ) надійшли в Україну з 119 країн світу. Лідерами інвестування в українську економіку залишаються 10 промислово розвинених країн (понад 83% загального обсягу ПІІ) [4].

Основними країнами-донорами ПІІ до України є країни ЄС, Росія та США. Взаємовідносини в інвестиційній сфері між США та Україною є чітко прогнозованими, проте порівняно меншими, ніж з ЄС та Росією.

Іноземні інвестиції сприяють впровадженню новітніх технологій, сучасних видів устаткування, передового досвіду іноземних підприємств, методів управління та виробничої культури, збільшенню продуктивності праці, сприяють оновленню основних фондів.

Загалом зовнішні інвестиції є частиною інвестиційної політики держави. Іноземний капітал сьогодні особливо необхідний у тих сферах економіки, активізація яких допоможе вивести її з кризового стану та зняти наростаюче соціальне напруження у суспільстві.

Фінансова криза, що бере свій початок з обвалу іпотечного ринку США, набула глобального характеру і зачепила практично всі ринки розвинених країн і тих, що розвиваються, починаючи від локальних фондових ринків і

ринків нерухомості до валютних ринків, ринків сировинних товарів, аж до міжнародного ринку капіталу.

За прогнозами ЮНКТАД, обсяг ПІІ у 2010 р. у світі складе \$1,4 трлн., що буде майже на 30% менше 2007 р. і на 17% нижче 2008 р. Відновлення зростання відбудеться не раніше 2011 р., коли ПІІ очікуються в обсязі \$1,8 трлн. Для України, що постраждала від кризи чи не найбільше за всіх, роком відновлення зростання інвестицій, ймовірно, буде 2012 р. [5].

Виходячи з наявних тенденцій розвитку інвестиційної сфери України, можна сформулювати оптимістичні та песимістичні варіанти розвитку процесів у цій галузі, подані в табл. 3. На основі цих даних розраховано сценарні прогнози значень інтегрального індексу інвестиційної сфери, відповідні результати подано на рис. 1.

Таблиця 3

Експертний оптимістичний та песимістичний варіанти прогнозу показників інвестиційної сфери України на 2009-2010 рр.

Номер показника	Нормативний прогноз на 2009 та 2010 роки			
	оптимістичний		песимістичний	
	2009	2010	2009	2010
1	52,5	50,0	54	53
2	17,5	18,5	17	18,5
3	13	13,5	12,5	13
4	25,5	26	24	24,5
5	5	6	4,5	4,5

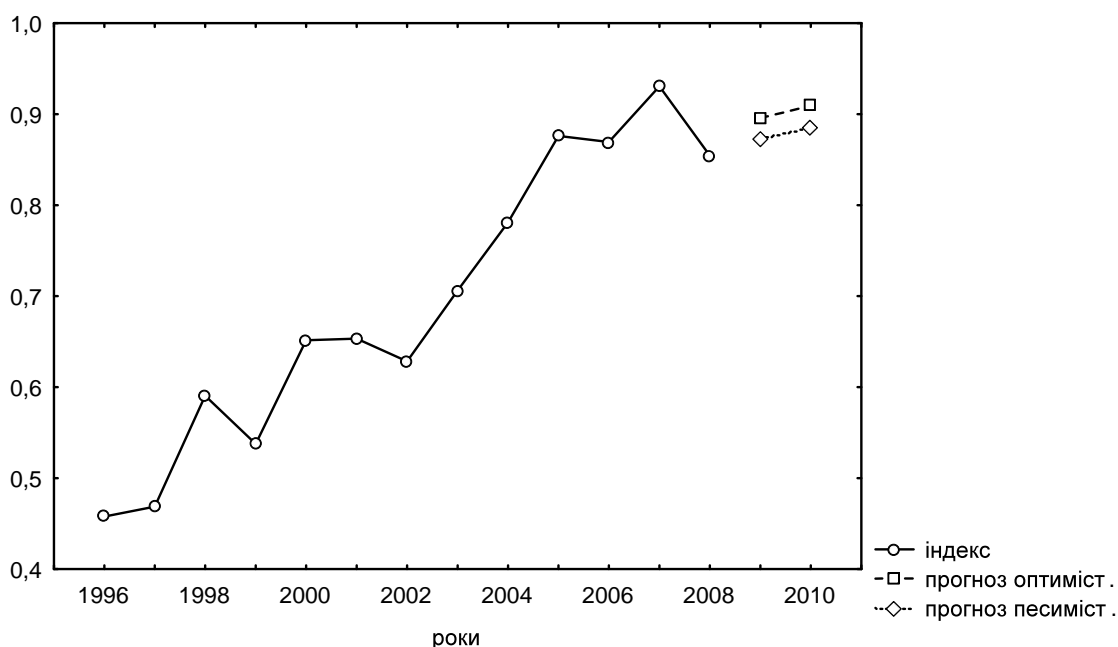


Рис. 2. Динаміка розвитку та прогноз інтегрального індексу показників інвестиційної сфери України, сценарний підхід

Висновки. Виконане моделювання інтегрального індексу стану інвестиційної сфери України за допомогою методів інерційного та сценарного прогнозування говорить про можливість застосування цих методів у процесах прийняття ефективних управлінських рішень в інвестиційній сфері України. При цьому варто зазначити, що інерційний прогноз виявився дуже близьким до песимістичного варіанту сценарного прогнозу.

На сьогоднішній день інвестиційний клімат України залишається несприятливим для інвесторів, зокрема: складний процес входження іноземних інвестицій у країну, невисока довіра до стабільності урядових рішень, відсутність стійких змін в економіці, втручання уряду в роботу приватного бізнесу, відсутність боротьби з корупцією, невпевненість у політичній стабільності. Зрештою, сьогоднішня світова економічна криза теж є істотною перепорою для їх надходження і зростання.

Всі держави зацікавлені в економічному розвитку через збільшення інвестування, але кожна з них визначає, які сегменти інвестиційного ринку є пріоритетними, що слід зробити у сфері державного регулювання інвестиційного ринку, щоб не лише захистити, але й заохотити інвесторів. Подібним шляхом варто йти й Україні.

Література

1. Караєва Н. В., Межевич А.О. Теоретико-методологічні основи дослідження інвестиційної безпеки у системі антикризового управління // Проблеми системного підходу в економіці. – Електронне наукове фахове видання: зб. наук. праць. – Вип. 1. – Київ: НАУ, 2009, http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/PSPE/2009_1/Karaeva_109.htm.
2. Волощук Р.В. Підходи до нормування економічних показників // Індуктивне моделювання складних систем. – Зб. наук. праць. – Київ: Міжнар. науково-навч. центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 2009. – С. 17-25.
3. Stepashko V., Yefimenko S., Voloshuk R. Investment Activity Prediction with the Use of Multiple Autoregression Models // Proceedings of the III International Conference on Inductive Modelling ICIM-2010, May 16-22, 2010, Yevpatoria, Crimea, Ukraine. – Kherson: KNTU, 2010. – P. 149-151.
4. Кравчук В.С. Інвестиційний ринок: проблеми та перспективи розвитку // Фінанси. - 2009. – С. 138-141.
5. www.unctad.org
6. Степашко В.С., Мельник І.М., Волощук Р.В. Моделі синтезу інтегральної оцінки стану складної системи взаємозв'язаних первинних показників // Моделювання та керування станом еколого-економічних систем регіону. – Зб. наук. праць. – Вип. 3. – К.: Міжнар. науково-навч. центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 2006. – С. 275-284.