

споживчого кредитування, а у областях другого клас-тера – короткострокові експрес-кредити будуть раціо-нально доповнювати кредитний портфель банку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Попова Л.М. Методичний підхід до оцінки розподілу пріоритетів сфер діяльності з метою ефективного проведення диверсифікації діяльності підприємства [Електронний ресурс] /
- Л.М. Попова. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Aprer/2009_5_1/36.pdf.
2. Воронин, А.В. Использование кластерного анализа для выбора локальных стратегий [Текст] / А.В. Воронин // Проблемы и перспективы управления экономикой и маркетингом в организации. – № 1. – 2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://perspectives.utmn.ru/No1/text02.shtml>.
3. Халафян А.А. Statistica 6.0 Статистический анализ данных 3-е издание : учеб-ник / А.А. Халафян. – Г. : ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.

УДК 338.124.4, 519.865.7

Стрельченко І.І.
*кандидат економічних наук,
доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки
Українського державного хіміко-технологічного університету*

КОМПЛЕКСНА СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ, ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НЕГАТИВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ НА ФІНАНСОВОМУ РИНКУ

Стаття присвячена проблемі оцінки та прогнозування різких негативних змін на ринках капіталу. Окреслені основні недоліки існуючих методів та моделей. Запропонована принципова схема для побудови комплексної структурної моделі оцінки та прогнозування негативних тенденцій на фінансовому ринку.

Ключові слова: система випереджальних індикаторів, сигнал індикатора, імпульсна характеристика системи, інтегральний показник чутливості економіки.

Стрельченко И.И. КОМПЛЕКСНАЯ СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ МОНИТОРИНГА, ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕГАТИВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ НА ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ

Статья посвящена проблеме оценки и прогнозирования резких негативных изменений на рынках капитала. Обозначены основные недостатки существующих методов и моделей. Предложена принципиальная схема для построения комплексной структурной модели оценки и прогнозирования негативных тенденций на финансовом рынке.

Ключевые слова: система опережающих индикаторов, сигнал индикатора, импульсная характеристика системы, интегральный показатель чувствительности экономики.

Strelchenko I.I. COMPREHENSIVE STRUCTURAL MODEL OF MONITORING, ASSESSMENT AND FORECASTING NEGATIVE TRENDS IN THE FINANCIAL MARKETS

The article is devoted to the problem of sudden adverse changes assessment and prediction in the capital markets. Outlined the main shortcomings of existing methods and models. The basic scheme for the construction of complex structural model estimation and forecasting of negative trends in the financial market was proposed.

Keywords: system of leading warning indicators, signal of indicator, impulse response, sensitivity integral indicator of the economy.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток електронного бізнесу, щільне використання безготівкових розрахунків, спровоковані повсюдним інтернет-покриттям, надають об'єктивно нових рис процесам виникнення та, особливо, розповсюдження негативних тенденцій на ринках капіталу. Відтак, загальновізані існуючі теорії про циклічність економічного розвитку не відображають повної картини змін та не вирішують повною мірою питання про терміни, силу і тривалість майбутніх критичних явищ в економіці. Навпаки, об'єктивна загроза їх виникнення змушує центральні банки різних країн, фахові всесвітні фінансові організації шукати нові методологічні підходи для моніторингу та аналізу негативних змін, які намітилися в економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукову базу аналізу, оцінки та прогнозування процесів формування критичних явищ в економіці становлять праці відомих вітчизняних і зарубіжних учених. Зокрема, фундаментальні роботи У. Джевонса та В. Парето [1], Дж. М. Кейнса [2], А. Пігу [3], Р. Лукаса [4] та Дж. Мута [5], Ю.Я. Ольсевича [6], що є класикою прикладної економіки.

Завданням оцінки економічної безпеки присвячена значна кількість досліджень. Серед засновників даного напряму: Л. Абалкін, Ю. Алтухов, В. Абрамов, В. Андрійчук, Г. Андрощук, І. Бінько, О. Барановський, В. Богомолів, А. Блінов, З. Варналій, Г. Вечканов, О. Власюк, В. Воротін, А. Гальчинський, В. Геєць, Т. Гладченко, О. Гончаренко, А. Горбунов, В. Духов, А. Драга, М. Єрмошенко, А. Качинський, В. Кириленко, Т. Клебанова, Т. Ковальчук, А. Козаченко, М. Козоріз, П. Крайнев, Б. Кравченко, Д. Ляпін, І. Мазур, О. Маліновська, В. Мунтіян, Г. Пастернак-Таранушенко, Н. Реверчук, В. Сенчагов, А. Сухоруков, Т. Хайлова, В. Шлемко та інші.

Сучасні дослідження, зосереджені на проблематиці прогнозування кризових явищ в економіці та розробці систем випереджальних індикаторів, становлять роботи Г. Камінського, К. Рейнхарт, С. Лізондо [7-8], В. Соловійова, В. Дербенцева, О. Шарапова [9] та інших.

Постановка завдання. Метою роботи є розробка комплексної структурної моделі моніторингу, оцінки та прогнозування негативних тенденцій на фінансовому ринку. Під час побудови моделі потрібно звернути увагу на:

1. Розподіл загального фінансового сектора на окремі фінансові ринки, відповідно до класифікації фінансових відносин, що їм притаманні.

2. Виділення базових характеристик кожного сектора моделі та методи їх опису.

3. Підвищення ефективності загальної моделі за рахунок додавання до неї блоків для паралельного моніторингу економічної безпеки та напруги на валютному ринку.

4. Розробку системи правил для автоматизації процесу класифікації ситуацій у фінансовому секторі економіки на основі інструментарію теорії нечіткої логіки.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до мети, що ставить перед собою контролюючий орган, сукупність існуючих методів оцінки й аналізу негативних явищ в економіці можна умовно розділити на дві групи (рис. 1):

1. Методи, метою котрих є оцінка збалансованості розвитку економіки та виявлення «вузьких» місць у функціонуванні окремих секторів народного господарства.

2. Методи, метою котрих є попередження або (у випадку неможливості попередження) пом'якшення руйнівних наслідків кризових явищ в економіці.

Кінцевими замовниками, котрі зацікавлені у розробці та підвищенні ефективності наведених методик, є також різні установи.

З одного боку – центральні керуючі органи влади (уряд, міністерство економіки) для них розробляються методики оцінки першого типу. Економіко-математичні моделі другого типу використовуються насамперед центральними банками та провідними фаховими організаціями, таким як Міжнародний валютний фонд, Європейський центральний банк, Європейський банк реконструкції та розвитку тощо.

Існуючі способи оцінки економічної безпеки країни за своєю суттю є дуже подібними. Зокрема, вони передбачають розрахунок одного агрегованого індексу економічної безпеки та системи субіндексів, що характеризують збалансованість функціонування основних секторів економіки. Періодичне обчислення даної системи показників та подальше порівняння отриманих кількісних оцінок зі шкалою нормативних значень складає суть методик оцінки економічної безпеки. Основні дискусії ведуться щодо технічної реалізації: алгоритму зведення масиву різномірних показників до єдиної шкали та масштабу; методики обчислення агрегованого індексу та субіндексів; визначення розміру ваг-пріоритетів при обчисленні підсумкової оцінки національної безпеки; структури субіндексів.

Предметом даного дослідження є економіко-математичні методи і моделі, що належать до другої групи.

Найбільш широко для прогнозування кризових явищ в економіці використовується фіксація сигналів заздалегідь обраних індикаторів. Поняття «сигналу» визначається експертом заздалегідь індивідуально для кожного дослідження. Підходи щодо визначення моменту часу, коли у системі з'являється сигнал про негативні зміни, здебільшого є запозиченими з доробок технічного аналізу фінансових ринків та економіки [10-12].

Тому їм притаманні усі недоліки даної групи методів:

1. Високий рівень суб'єктивності, та висока імовірність хибної інтерпретації динаміки досліджуваного показника.

2. Інертність більшості індикаторів, коли сигнал про різку зміну тенденції систематично запізнюється.

Враховуючи це, було окреслено набір вимог та обмежень до майбутньої моделі:

1. Об'єктом дослідження є процеси та явища, котрі відбуваються у фінансовому секторі економіки.

2. З метою паралельного відстеження динаміки кожного із трьох видів фінансових ринків/секторів (валютний ринок, кредитний ринок або банківський сектор, сектор міжнародних запозичень та зобов'язань державних органів влади на національних корпорацій) потрібно виділити у структурі моделі відповідну кількість окремих блоків. Дана структура безпосередньо пов'язана із загальноприйнятою класифікацією фінансових криз відповідно до фінансові відносини, що є першоджерелом їх виникнення [7-8]: валютні кризи (currency crises), банківські кризи (bank crises), кризи заборгованості (debt crises).

3. При розробці комплексної структурної моделі необхідно відійти від припущення запозиченого з теорії технічного аналізу –

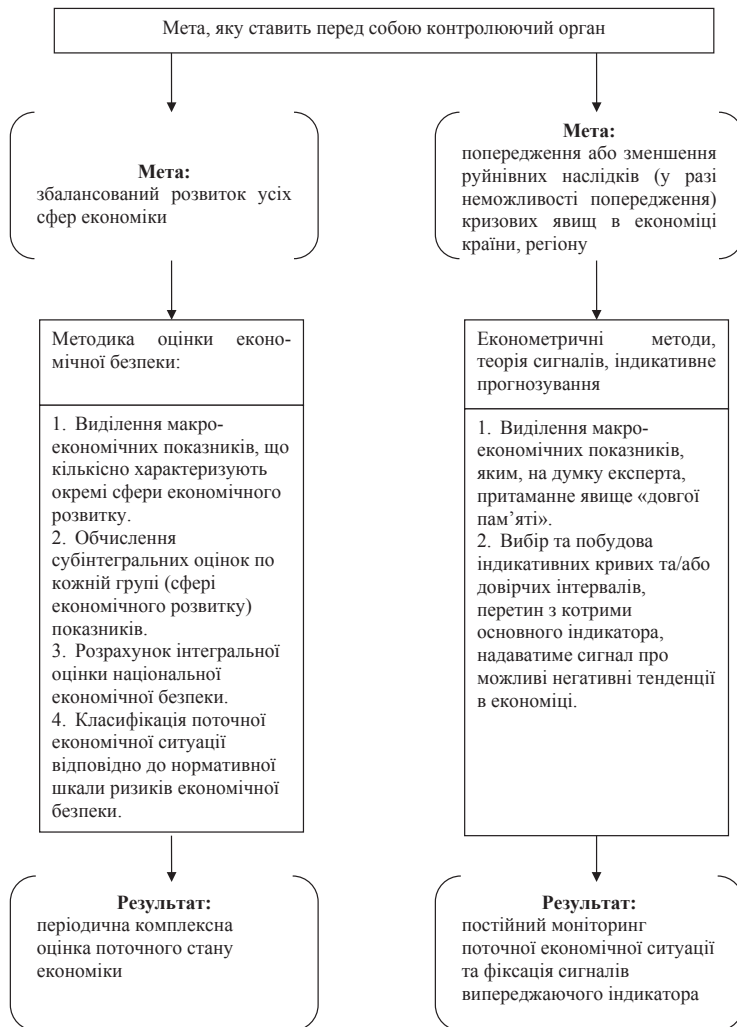


Рис. 1. Класифікація методів оцінки та аналізу критичних і катастрофічних процесів в економіці

«рух цін враховує все» [9-12], на якому базується дослідження динаміки підсумкових макроекономічних індикаторів, у традиційному алгоритмі.

4. Процедура відбору потенційних індикаторів повинна передбачати обчислення простих або складених (отриманих шляхом співвідношення або різниці двох простих) показників, котрі є найбільш чутливими до негативних процесів в економіці та належать до кожного окремого блоку моделі.

5. Математичний інструментарій для опису системи правил, що визначатимуть міру імовірності настання кризових процесів на фінансових ринках, має бути гнучким та не залежати від проблеми невеликих обсягів масиву вхідної інформації, що є актуальною, у першу чергу, для дослідження економіки країн, що входили до складу колишнього СРСР, зокрема для України.

Враховуючи встановлені вимоги, будемо розглядати кожен із трьох секторів фінансового ринку з точки зору теорії систем [13] та вважатимемо, що різкі зміни у динаміці індикатора, котрі вказують наближення кризових явищ, є наслідком попередніх комплексних змін у внутрішніх характеристиках системи. Отже, моніторинг саме набору системних характеристик кожного з секторів моделі має надати більш точну інформацію про критичні зрушення на фінансовому ринку. На думку автора, така система моніторингу не повинна мати «запізнення» сигналу, притаманне традиційним моделям.

Майбутня модель матиме трирівневу структуру. На першому рівні вектор вхідних показників буде розподілений між трьома незалежними блоками, відповідно до класифікації фінансових відносин, що описана вище. Кожен блок відповідає окремій системі, кожна з яких можна представити у вигляді класичної «чорної скрині». Коли дослідник не має інформації про внутрішню структуру системи, а вхідні $x_i(t)$ та вихідний сигнал $y(t)$ у кожен момент часу t фіксується під час спостереження (рис. 2).



Рис. 2. Економічна система типу «чорна скриня»

У кожному блоці комплексної моделі виділимо набір вхідних факторів $X = (x_1, \dots, x_n)$ та вихідний показник $Y = (y_1, y_2, y_3)$, динаміка якого акумулює їхній вплив. Загальновідомо, що при виконанні умов стаціонарності, лінійності та причинності обумовленості основною характеристикою системи є імпульсна характеристика. Вона повністю визначає її поведінку [14]. У випадку наростання у системі нелінійностей, що завжди передують різким негативним змінам на ринках капіталу, довжина притаманної системі імпульсної харак-

теристики різко зменшується. Фіксація таких змін може слугувати випереджальним індикатором та свідчити про наближення або протікання критичних явищ у системі.

Питання вибору набору вхідних макропоказників було вирішено за допомогою емпіричних досліджень [15]. Тестування початкової сукупності індикаторів дозволило виділити групу складених макроекономічних характеристик, що є найбільш чутливими до зміни економічної кон'юнктури:

- спред реальної відсоткової ставки всередині країни до аналогічного показника за кордоном;
- співвідношення грошового агрегату M2 до золотовалютних резервів;
- грошовий мультиплікатор M2;
- депозити комерційних банків, скореговані на індекс споживчих цін.

Сукупність даних характеристик формує вектор вхідних факторів $X = (x_1, \dots, x_n)$. В якості результуючих показників $Y = (y_1, y_2, y_3)$ автор пропонує обирати ціну на основний ресурс на кожному із фінансових ринків: валютний курс для валютного ринку; ставка по кредитах (вартість грошей) на міжбанківському

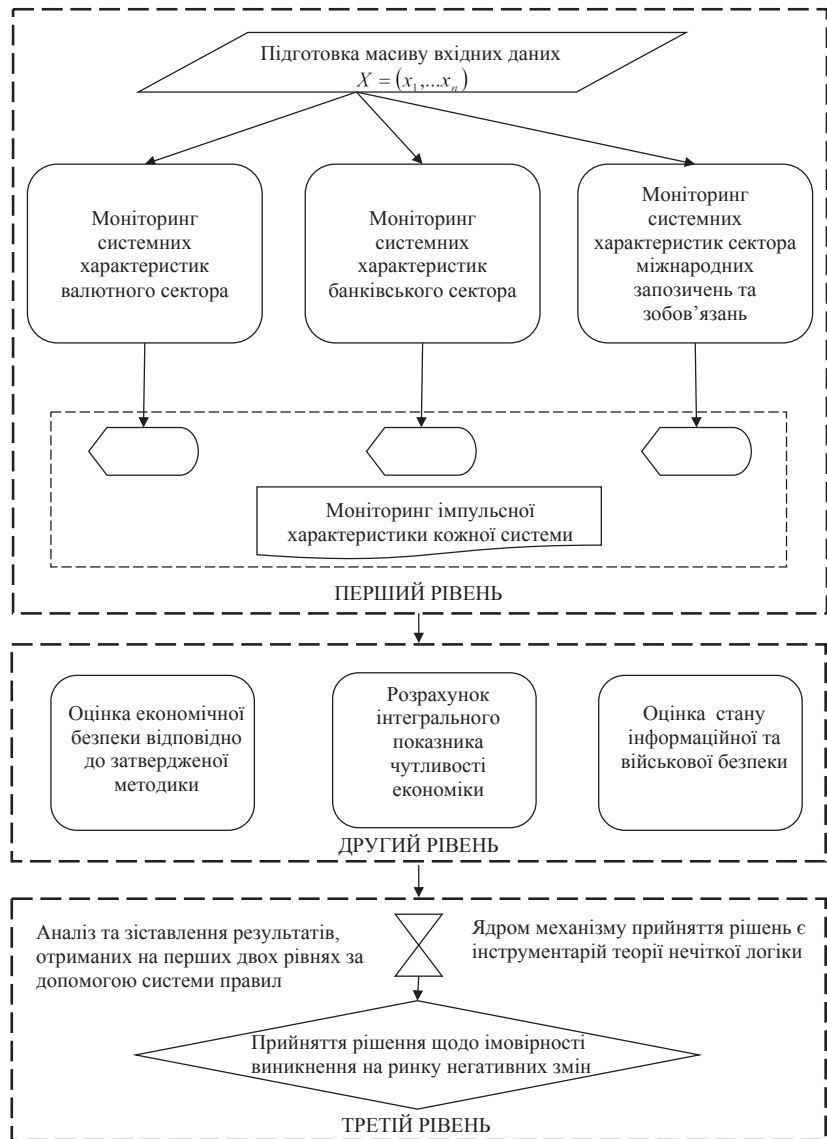


Рис. 3. Принципова схема комплексної структурної моделі моніторингу, оцінки та прогнозування негативних тенденцій на фінансовому ринку

кредитному ринку (банківський сектор); відношення обсягу офіційних міжнародних резервів до обсягу валового зовнішнього боргу (сектор обслуговування зовнішнього боргу).

На другому рівні моделі відбувається оцінка рівня економічної безпеки в цілому. За основу методології розрахунків рекомендовано взяти існуючу в кожній країні модель. Так, в Україні аналіз рівня економічної безпеки відбувається на основі затверджених законодавчо «Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» [16].

Економіка будь-якої країни не є замкнутою системою, а в сучасних умовах тотальної глобалізації, посилення міграційних процесів та поширення систем електронних платежів розглядати економічну безпеку апіорі потрібно враховуючи стан економіки в країнах-партнерах. Тож автор пропонує посилити другий рівень моделі показниками, що надаватимуть інформацію про співвідношення між відкритістю економіки та її вразливістю до раптових змін зовнішнього середовища (кризових явищ в економіці країни-партнера, маніпуляційних односторонніх дій уряду країни-партнера, погіршення політичних відносин тощо). Такий інтегральний коефіцієнт чутливості повинен відображати диверсифікацію вкладених іноземних інвестицій в розрізі країн-інвесторів. Таким чином, автор пропонує врахувати залежність основних економічних підсистем (банківська, промислова) від раптового відтоку капіталу країни-інвестора.

Також існує доцільність обчислення в межах другого рівня зведених показників інформаційної та військової безпеки.

Третій рівень комплексної структурної моделі повинен містити механізм для оцінки імовірності погіршення стану у фінансовому секторі економіки. Зокрема, автор пропонує використати для цього математичний апарат теорії нечіткої логіки. Створена на її базі система вирішальних правил є гнучкою до можливих змін, доповнень або уточнень та дозволить зменшити вплив на остаточні результати обмежень на обсяг початкових масивів даних. Інтерфейс майбутньої системи може бути створений у матричній лабораторії MatLab R2012. Зокрема, вона має вбудовані модулі для розробки моделей нечіткої логіки FuzzyLogic та нейромереж Neuro.

Загальна схема розробленої моделі представлена на рисунку 3.

Висновки. У роботі проведено аналіз та запропонована класифікація існуючих підходів до прогнозування кризових процесів на фінансових ринках. Виділено їх основні недоліки. Запропоновано систему вимог до створення комплексної структурної моделі моніторингу, аналізу та оцінки негативних змін у фінансовому секторі економіки. Розроблена її

функціональна структура. З метою підвищення ефективності даної моделі до її складу включено окремий блок, що реалізує всебічну оцінку економічної безпеки. Вказано на необхідність паралельної оцінки стану інформаційної та військової безпеки. Запропоновано включити до існуючої методики розрахунок інтегрального показника чутливості економіки до раптових змін зовнішнього середовища.

В якості математичного інструментарію обрано засоби теорії нечіткої логіки. Обґрунтовано переваги її використання в умовах об'єктивного обмеження обсягів вхідного масиву даних.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Pareto V. Manuel d'économie politique. Paris / V. Pareto. – 1909. – P. 233.
2. Keynes, John M. The General Theory of Employment / John M. Keynes // The Quarterly Journal of Economics. – 1937. – Vol. 2. – P. 209-223.
3. Pigou A.C. The Classical Stationary State / A.C. Pigou // Economic Journal. – 1943. – Vol. 53(212). – P. 343-351.
4. Lucas R.E. Expectations and the Neutrality of Money / R.E. Lucas // Journal of Economic Theory. – 1972. – Vol. 4. – P. 103-124.
5. Muth J. Rational expectations and the theory of price movements / J. Muth // Econometrica. – 1961. – № 29. – P. 315-335.
6. Ольсевич Ю.Я. Фундаментальная неопределенность рынка и концепции современного кризиса / Ю.Я. Ольсевич – М. : Институт экономики РАН, 2011. – 51 с.
7. Kaminsky G., Reinhart C. Bank Lending and Contagion: Evidence from the East Asian Crisis / Regional and Global Capital Flows: Macroeconomics Causes and Consequences. – Chicago : University of Chicago Press, 2001. – P. 73-116.
8. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C. Leading indicators of currency crises // IMF Staff Papers, 1998. – Vol. 45. – P. 1-48.
9. Дербенцев В.Д., Сердюк О.А., Соловйов В.М., Шапаров О.Д. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем : монографія. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 287 с.
10. Murphy J. Technical Analysis of the Futures Markets. Prentice Hall Press / J. Murphy. – 1986. – 565 p.
11. Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс / Дж. Швагер. – М. : Альпина Паблишер, 2001. – 768 с.
12. DeMark Thomas R. The New Science of Technical Analysis / Thomas R. DeMark. – 1994. – 264 с.
13. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Н.П. Бусленко. – М. : Наука, 1978. – 439 с.
14. Jenkins G.M. Spectral analysis and its applications / G.M. Jenkins, D.G. Watts. – 1968. – 525 p.
15. Стрельченко І.І. Використання системи випереджаючих індикаторів для прогнозування негативних зрушень на фінансовому ринку України / Інна Іллівна Стрельченко, Андрій Вікторович Матвійчук // Фінанси України. – Міністерство фінансів України. – № 8. – С. 74-87.
16. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України № 1277 від 29.10.2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ME131588.html.