

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ НА ФІНАНСОВОМУ РИНКУ

В роботі розглянуто сучасні підходи до прогнозування критичних та кризових явищ на фінансових ринках. Виявлено, проаналізовано та структуровано основні недоліки в роботі найбільш використовуваних методів моніторингу негативних зрушень на фінансових ринках. Запропоновано методологію комплексної оцінки, моніторингу та прогнозування різких змін у фінансовому секторі економіки, що враховує особливості організації та функціонування його окремих секторів.

Ключові слова: економічна безпека, фінансова криза, сигнал індикатора, імпульсна характеристика.

I. I. STRELCHENKO

Ukrainian State Chemical Technology University

PROBLEM ASPECTS OF CRISIS MONITORING AND FORECASTING IN THE FINANCIAL MARKET

This study aims to analyze, classify and identify bottlenecks of the most used methods for predicting the crisis in financial markets. And developing the previous functional-structural model concepts of assessment, monitoring and prediction of adverse changes in the financial sector. Thus, the paper considers modern approaches to forecasting critical and the crisis in financial markets. Detected, analyzed and structured the main shortcomings in the work of the most used methods of monitoring adverse developments in financial markets. It was proposed methodology for integrated assessment, monitoring and forecasting of sudden changes in the financial sector that takes into account the organization and functioning of its individual sectors. Proposed in the work structural and functional model will allow simultaneously carry out monitoring the dynamics of each of the three financial market sectors.

Keywords: economic security, financial crisis, signal of indicator, impulse response.

Існування загально визнаної та доведеної емпірично теорії про циклічність економічного розвитку на жаль не розв'язує питання про терміни, силу та тривалість майбутніх кризових явищ в економіці. Навпаки, об'єктивна невідворотність їх настання змушує центральні банки, спеціалізовані всесвітні фінансові організації шукати нові методологічні підходи щодо прогнозування негативних тенденцій, котрі намітились в економіці.

Наукову базу дослідження процесів формування та оцінки критичних явищ в економіці становлять численні праці відомих вітчизняних і зарубіжних учених. Окремо потрібно виділити фундаментальні роботи, що вже стали класикою прикладної економіки: У. Джевонса та В. Парето [1] (вихідним імпульсом біфуркації економіки від рівноважної траєкторії називають перебільшені оптимістичні настрої серед підприємців, котрі спекулятивно роздувають сукупний попит), Дж. М. Кейнса [2] (вів поняття «нестійкості ділової психіки значної частини учасників ринку», що є першопричиною недовіри до нього та результатом готовності до паніки), А. Пігу [3] (досліджував «недосконалість» інформації про ринок, коли підприємці не володіють інформацією про обсяги виробництва конкурентів, і врешті пропозиція неминуче перевищує попит), Р. Лукаса [4] та Дж. Мута [5] (розробили теорію раціональних очікувань, в її основі лежить принцип оптимізації придбання та обробки інформації для формування думки про майбутню динаміку ринка), Ольсевича Ю.Я. [6] (розглядає гіпотезу психолого-інституціональних циклів зміни «еліт», що контролюють ієрархічну структуру ринка) та інших.

Метою даного дослідження є: по-перше, виокремлення, аналіз та класифікація основних недоліків у роботі найбільш використовуваних методів моніторингу негативних зрушень на фінансових ринках; по-друге, розробка базових принципів для комплексної моделі моніторингу та прогнозування різких змін у фінансовому секторі економіки, що враховує особливості організації та функціонування його окремих секторів.

Відповідно до мети, що ставить перед собою контролюючий орган, сукупність існуючих методів оцінки і аналізу негативних явищ в економіці можна умовно розділити на дві групи:

- ті, що мають на меті забезпечити збалансований розвиток економіки та виявити «вузькі» місця у функціонуванні окремих секторів народного господарства;
- ті, що мають на меті попередження або (у разі неможливості попередження) зменшення руйнівних наслідків кризових явищ в економіці.

Відповідно кінцевими споживачами, котрі зацікавлені у розробці та підвищенні ефективності описаних методик, є 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 і т.і.

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 різновимірних 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 відносяться до другої групи.

1. Найбільш широко вживаною реалізацією індикативного підходу для прогнозування кризових явищ в економіці є фіксація сигналів заздалегідь обраних індикаторів. Поняття «сигналу» визначається експертом індивідуально для кожного дослідження. Підходи щодо визначення моменту часу, коли в системі з'являється сигнал про негативні зміни, здебільшого є запозиченими з доробок технічного аналізу фінансових ринків та економетрики [7–9].

Через це їм притаманні усі недоліки даної групи методів:

- високий рівень суб'єктивності, а, отже, висока імовірність хибної інтерпретації динаміки досліджуваного показника;
- інертність більшості індикаторів, у силу чого сигнал про різку зміну тенденції систематично запізнюється.

З цією метою введемо набір вимог та обмежень до майбутньої моделі:

1. Об'єктом дослідження є процеси та явища, котрі відбуваються у фінансовому секторі економіки. Обмеження об'єкту дослідження пов'язано з об'єктивними процесами, що притаманні сучасному фінансовому ринку. Перш за все мова йде про глобалізацію фінансових ринків; значне зростання частки безготівкових розрахунків; спрощення доступу до міжнародних фінансових ресурсів; доступність та всевітнє розповсюдження інтернету.

2. Виділення в структурі моделі трьох окремих секторів з метою паралельного відстеження динаміки кожного з видів фінансових ринків (валютний ринок, кредитний ринок або банківський сектор, сектор міжнародних запозичень та зобов'язань державних органів влади на національних корпораціях). Необхідність такої структури безпосередньо пов'язана з класифікацією фінансових криз відповідно до фінансові відносини, що є першоджерелом їх виникнення [10]: валютні кризи (currency crises), банківські кризи (bank crises), кризи заборгованості (debt crises).

3. Процедура відбору потенційних індикаторів повинна передбачати попередній розподіл на три групи окремо для кожного сектора моделі, котрі відповідають вимогам пункту 2. Та подальше обчислення простих або складених (одержаних шляхом співвідношення або різниці двох простих) показників, котрі є найбільш чутливими до негативних процесів і економіці.

4. Розробка системи правил, що визначатимуть міру імовірності настання кризових процесів на фінансових ринках.

Розглянемо більш детально пункти 3 та 4.

Традиційно для вибору макроекономічних показників, що мають здатність «передчувати» наближення критичних процесів в економіці, застосовують наступний алгоритм:

- для початкової сукупності показників будують кореляційну матрицю;
- найбільші по модулю значення коефіцієнтів кореляції вказують на пари макроекономічних показників, між якими існує щільний зв'язок. Отже зміни одного з них мають призвести до зміни в динаміці іншого;
- відібрані пари показників формують початкову множину індикаторів;
- з метою оцінки прогнозних властивостей, проводять тестування початкової множини індикаторів.

Для цього в одній системі координат одночасно відстежують фактичну динаміку індикатора та кількох індикативних кривих (ковзних середніх, зон ризику тощо);

- проводять оцінку ефективності сигналів кожного індикатора. Розраховують показник *NSR* (noise-to-signal ratio). Він дозволяє здійснити порівняння частки хибних сигналів індикатора (шуму) з часткою ефективних реалізацій [11].

$$NSR = \frac{B}{B+D} \div \frac{A}{A+C} \quad (1)$$

де через *A* позначена кількість попереджувальних сигналів індикатора в межах сигнального вікна, що були підтверджені зафіксованими фактами настання кризи; *B* – кількість попереджувальних сигналів індикатора в межах сигнального вікна, що не були підтверджені зафіксованими фактами настання кризи; *C* – кількість випадків, коли факт настання кризи не супроводжувався попереджувальним сигналом індикатора; *D* – кількість випадків, коли відсутність попереджувального сигналу індикатора була підтверджена фактами

ненастання кризи. Якщо $NSR = 1$ – індикатор дає однакову кількість вірних та хибних сигналів. Найкращим вважають індикатор, для котрого значення NSR є мінімальним.

Проте статистична оцінка якості випереджального індикатора, обчислена за історичними даними, не дає впевненість у тому, що така система зможе завчасно продукувати попереджувальний сигнал про імовірні майбутні явища в економіці.

При розробці комплексної структурної моделі моніторингу, оцінки та прогнозування негативних тенденцій на фінансовому ринку автор пропонує відійти від припущення запозиченого з технічного аналізу – «рух цін враховує все» [7-9], на котрому базується дослідження динаміки підсумкових макроекономічних показників, в наведеному традиційному алгоритмі. Натомість, розглядатимемо кожен з трьох секторів фінансового ринку з точки зору теорії систем [12]. Та вважатимемо, що різкі зміни у динаміці індикатора, котрі вказують наближення кризових явищ, є наслідком попередніх комплексних змін у внутрішніх характеристиках системи. А, отже, моніторинг саме набору системних характеристик кожного з секторів моделі має надати більш точну інформацію про критичні зрушення на фінансовому ринку. Крім того, така система моніторингу не повинна мати «запізнення» сигналу, притаманне традиційним моделям.

З цією метою, майбутня ефективна модель повинна складатися з трьох окремих підсистем, які потрібно досліджувати паралельно на предмет виявлення одночасних суттєвих відхилень обраних базових характеристик від певних граничних норм, в межах котрих функціонування кожного з фінансових ринків буде класифіковане як стаціонарне.

За умов:

- стаціонарності (форма реакції економічної на довільну вхідну послідовність параметрів не залежить від вибору початку відліку часу);
- лінійності (вихідна реакція на лінійну комбінацію вхідних послідовностей співпадає з лінійною комбінацією вихідних реакцій на кожен окрему вхідну послідовність);
- причино обумовленості (значення вихідного ряду у довільний момент часу залежить від значень вхідного ряду у більш ранні моменти часу до поточного моменту включно).

Динаміка економічної системи у часі може бути описана відомим інтегральним рівнянням згортки [13]:

$$y(t) = \int_0^{\infty} h(t-\tau)x(\tau)d\tau \quad (1)$$

або, використовуючи властивість комутативності:

$$y(t) = \int_0^{\infty} h(\tau)x(t-\tau)d\tau, \quad (2)$$

де $y(t)$ – вихідний сигнал економічної системи;

$h(t)$ – ядро згортки або імпульсна характеристика системи,

τ – час запізнення;

$x(t)$ – вхідний сигнал економічної системи.

Імпульсна характеристика такої економічної системи розглядається як згортка функцій спеціального виду:

$$h(t) = \int_0^{\infty} h(\tau)\delta(t-\tau)d\tau, \quad (3)$$

де $\delta(t)$ – дельта-функція Дірака [14]. Математична абстракція, котра визначається як вхідний сигнал, що має нульову ширину та нескінчену висоту:

$$\delta(t) = \begin{cases} \infty, & t = 0 \\ 0, & t \neq 0 \end{cases}, \quad (4)$$

але визначену скінчену площу :

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)dt = 1. \quad (5)$$

Умови фізичної реалізації та стійкості системи визначаються із співвідношень [15]:

$$h(t) = 0, \quad t < 0,$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} |h(t)| dt < \infty. \quad (6)$$

Імпульсна характеристика є основною характеристикою лінійної системи і повністю визначає її поведінку.

Послідовність побудови комплексної структурно-функціональної моделі моніторингу динаміки фінансових ринків, на думку автора, має виглядати наступним чином:

1. Для кожного сектора комплексної моделі виділимо набір вхідних факторів $X = (x_1, \dots, x_n)$ та вихідний показник, динаміка котрого акумулює їх вплив. Зокрема, емпіричні дослідження дозволяють виділити групу макроекономічних характеристик, що є найбільш чутливими до зміни економічної кон'юнктури:

- серед реальної відсоткової ставки в середині країни до аналогічного показника за кордоном;
- співвідношення грошового агрегату М2 до золотовалютних резервів;
- грошовий мультиплікатор М2;
- 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 з фінансових ринків: валютний курс (валютний ринок); ставка по кредитах (вартість грошей) на міжбанківському кредитному ринку (банківський сектор); Відношення обсягу офіційних міжнародних резервів до обсягу валового зовнішнього боргу (сектор обслуговування зовнішнього боргу).

2. Оцінка імпульсної характеристики на кожному з секторів на стаціонарних відрізках розвитку економіки.

3. Проведення альтернативного аналізу динамічних змін попиту та пропозиції по кожному виду фінансових ринків, зокрема – використання індексу напруженості на валютному ринку [10].

4. Моніторинг наростання нелінійностей в одній або більше досліджуваних системах. Сигналом до нехарактерних змін є різке скорочення довжини відповідної імпульсної характеристики. Це свідчить про зменшення звичної інертності/пам'яті економічної системи.

5. Для покращення прогностичних властивостей структурно-функціональної моделі моніторингу динаміки фінансових ринків окремим блоком до неї варто включити традиційну методики оцінки економічної безпеки.

6. Висновки щодо поточної ситуації у фінансовому секторі економіки доцільно формувати за допомогою окремого вбудованого блоку, що містить систему правил нечіткої логіки. Це дозволить обійти проблему невеликих обсягів масиву вхідної інформації, що є актуальною, в першу чергу, для дослідження економіки країни, що входили до складу колишнього РСРС, зокрема для України.

Висновки

В роботі проведено аналіз базових методик прогнозування критичних явищ на фінансовому ринку. Запропонована класифікація існуючих доробків відповідно до мети, що ставить перед собою контролюючий орган: методи, що мають на меті забезпечити збалансований розвиток економіки та виявити «вузькі» місця у функціонуванні окремих секторів народного господарства; методи, що мають на меті попередження або (у разі неможливості попередження) зменшення руйнівних наслідків кризових явищ в економіці. Виявлено їх слабкі місця та недоліки.

З урахуванням окресленого кола вимог запропоновано послідовність побудови структурно-функціональної моделі моніторингу динаміки фінансових ринків. Це дозволить проводити постійний моніторинг поточної ситуації у кожному з секторів фінансового ринку (валютний, банківський, обслуговування зовнішнього боргу) та дозволить отримувати більш точну інформацію про критичні зрушення в економіці. Крім того, така система моніторингу не повинна мати «запізнення» сигналу, притаманне традиційним моделям.

Література

1. Pareto V. Manuel d'économie politique. Paris. 1909. p. 233.
2. Keynes, John M. The General Theory of Employment, The Quarterly Journal of Economics. 1937. Vol. 2. P. 209-223.
3. Pigou A. C. The Classical Stationary State, Economic Journal. 1943. Vol. 53 (212). P. 343-351.
4. Lucas R. E. Expectations and the Neutrality of Money, Journal of Economic Theory. 1972. Vol. 4. P. 103-124.
5. Muth J. Rational expectations and the theory of price movements, 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. Murphy J. Technical Analysis of the Futures Markets. Prentice Hall Press. 1986. 565 p.
8. Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс / Дж. Швагер. – М. : Альпина Паблишер, 2001. – 768 с.
9. DeMark Thomas R. The New Science of Technical Analysis. 1994. 264 p.
10. 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.

11. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C. Leading indicators of currency crises. IMF Staff Papers, 1998. Vol. 45. P. 1-48.

12. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – М. : Наука, 1978. – 439 с.

13. G. M. Jenkins, D.G. Watts, Spectral analysis and its applications, 1968. 525 p.

14. P. A. M. Dirac. The Fundamental Equations of Quantum Mechanics, Proc. R. Soc. Lond. A. 1925. T. 109. P. 642-653.

15. Cooper, George R., Clare D. McGillem, Probabilistic Methods of Signal and System Analysis (2nd) Second Edition, 1986. 564 p.

Надійшла 04.09.2015; рецензент: д. е. н. Комірна В. В.