

звітність на підприємстві має формувати цілісну систему елементів для задоволення потреб користувачів. Необхідно виділити окремі методи характерні для управлінської звітності зокрема це форма та контроль якості показників. Запропоновані методи тільки характерні при формуванні управлінської звітності. Сучасні методологічні елементи необхідно розглядати через призму інформаційних систем підприємства, без яких неможливо досягти цілей управлінської звітності.

Джерела та література:

1. Нападowska Л. В. Внутрішньогосподарський контроль в ринковій економіці : монографія / Л. В. Нападowska. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2000. – 224 с.
2. Сопко В. В. Бухгалтерський облік в управлінні підприємством / В. В. Сопко. – К. : КНЕУ, 2006. – 526 с.
3. Пантелеев В. П. Внутрішньогосподарський контроль: методологія та організація : монографія / В. П. Пантелеев. – К. : ДП «Інформ.-анліт. Агентство», 2008. – 491 с.
4. Петренко С. М. Інформаційне забезпечення внутрішнього контролю господарських систем : монографія / С. М. Петренко. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2007. – 290 с.
5. Щерба С. П. Філософія / С. П. Щерба. – К. : Кондор, 2007. – 452 с.
6. Білуха М. Т. Теорія бухгалтерського обліку : підруч. / М. Т. Білуха. – К., 2000. – 692 с.
7. Нападowska Л. В. Управлінський облік : підруч. для вузів / Л. В. Нападowska. – 2-ге вид., доопрац. та доп. – К. : КНТЕУ, 2010. – 648 с.
8. Закон України Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show>.
9. Положення про організацію бухгалтерського обліку та звітності в банках України Затверджено Постановою Правління Національного банку України 30.12.98 N 566 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0056-99>
10. Верига Ю. А. Звітність підприємств : навч. посіб. / Ю. А. Верига, З. М. Левченко, І. Д. Ватуля. – 2-ге вид., доп. і перероб. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 776 с.
11. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач / Дж. Клир; пер. с англ. М. А. Зуева; под. ред. А. И. Горлина. – М. : Радио и связь, 1990. – 534 с.

Мезенцев О.М.

УДК 330.46

МОДЕЛЮВАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ НА ВАЛЮТНОМУ РИНКУ

І. Вступ. Розвиток світової економіки, торгівлі, засобів зв'язку і телекомунікацій, інформаційних технологій, процесів інтеграції національних економік у світову економічну систему, відміна валютних обмежень у багатьох країнах, у тому числі в Україні, привели до істотної зміни стану міжнародного валютного ринку.

Сучасний стан і тенденції розвитку міжнародного валютного ринку характеризуються стійким зростанням обсягів конверсійних операцій з іноземними валютами, скороченням часу поширення, обробки інформації і здійснення операцій на валютному ринку, що зробило його доступним для ширшого кола учасників ринку та найбільш ліквідним фінансовим ринком. Його поведінка стала більш динамічною з високою волатильністю курсів валют і відносно високочастотними коливаннями, стрімкими стрибкоподібними змінами, які визначаються як валютні кризи. Значним дестабілізуючим фактором є зростаюча частка спекулятивного капіталу, що призводить до небажаного розмежування між виробничим та фінансовим секторами економіки. У зв'язку з цим різко зросли значущість технологій управління валютними активами інвесторів та зацікавленість учасників ринку і дослідників різних країн у прогнозуванні критичних та кризових явищ на валютному ринку з метою прийняття раціональних рішень, що враховують його сучасний стан.

Серед наукових праць, присвячених даній проблемі, слід виділити ті, в яких розглядаються питання міждисциплінарних підходів до моделювання соціально-економічних процесів на світових валютних ринках. Проблемам, що досліджуються, присвячені наукові праці зарубіжних та вітчизняних авторів (Кейнса Д., Тоффлера Е., Кругмана П., Сороса Дж., Обстфельда М., Рейнхарт К., Петерса Е., Сорнетта Д., Красавіної Л., Киреева А., Барановського О., Гальчинського А., Гейця В., Грязнова А., Василика О., Даніча В., Жаліло Я.).

Разом з тим на особливу увагу заслуговує розвиток і апробація як традиційних, так і принципово нових економіко-математичних методів побудови індикаторів валютних криз, що й обумовлює актуальність дослідження моделей прогнозування кризових явищ на валютному ринку.

Аналіз літературних джерел щодо систематизації і класифікації валютних криз свідчить про те, що валютна система є важливим сектором світової фінансової системи. Вона є відносно консервативною і зміни, які неминуче будуть викликані поточною кризою, обов'язково мають як глобальні, так і регіональні валютні структури. Остання криза виявила принципові суперечності на кожному з цих рівнів. Тому, визначаючи логіку системних перетворень, важливо забезпечити комплексність змін. Відносно молодому ринку національної валюти в умовах зростання потоків спекулятивного капіталу, посилення глобалізаційних трендів притаманні кризові явища, зумовлені різноманітними економічними і неекономічними причинами. Вони мають як універсальні ознаки, так і національні особливості.

II. Постановка завдання. Існують три домінуючі моделі валютних криз, які досить коректно описують основні причини і особливості динаміки кризового явища. У той же час валютна криза 2008 р. розвивалася на тлі глобальної фінансової кризи, тісно корельовано з кризою на фондовому ринку і потребує подальшого дослідження.

В процесі дослідження концептуальних засад моделювання валютних криз необхідно обґрунтувати вибір конкретних технологій, методів та моделей дослідження кризових явищ. Валютний ринок є складною системою, яку можна охарактеризувати набором кількісних показників міждисциплінарної теорії складних систем. Такими характеристиками, зокрема, є фрактальні властивості, які чутливі до зміни внутрішньої структури і динаміки складної системи. Нелінійні, колективні, синергетичні властивості динамічних систем можна дослідити за допомогою теорії випадкових матриць, яка на відміну від статистичного аналізу дозволяє виявити самоорганізовані закономірності складної системи як цілого. Коректне використання аналогій з фізичними моделями дозволяє під іншим кутом розглянути відомі процеси і здійснити моделювання тієї чи іншої поведінки системи в критичних умовах.

III. Результати. Ризикам, пов'язаним з нестабільністю фінансової системи, особливо піддатливі країни з перехідними економіками та країни, що розвиваються, оскільки їх ринки є відкритими, зберігаючи при цьому фундаментальні чинники виникнення фінансової нестійкості. У зв'язку із значною нестабільністю економічного розвитку України, прискореністю змін структури її соціально-економічного середовища та відкритістю економіки країна постійно відчуває на собі дію зовнішніх та внутрішніх шоків, які викликають економічні втрати, заважають стати на шлях стійкого і сталого довгострокового економічного зростання та створюють загрозу виникнення економічної кризи.

Індикатори фінансової стійкості розраховуються з метою проведення макропруденційного аналізу (macroprudential analysis) – оцінки та нагляду за міцністю та вразливістю фінансової системи для посилення її фінансової стійкості та, зокрема, обмеження імовірності виникнення криз у фінансовій системі.

На сьогоднішній день в світовій економіці сформувався ряд серйозних дисбалансів. Розглянувши джерела нестабільності та методи конструювання індикаторів валютних криз, зроблено висновок про те, що актуальним є створення таких пруденційних методик нагляду за фінансовою системою, які б дозволяли реєструвати потенційно загрозливі ситуації.

Проведене дослідження можливостей різних індикаторів фундаментального аналізу дозволяє встановити той факт, що дана технологія побудови індикаторів зосереджується на сукупності соціально-економічних факторів і реалізується за допомогою низки показників, що характеризують різні сторони суспільного та господарського життя. Такими факторами є: відхилення реального обмінного курсу від детермінованого тренду; наявність банківської кризи; темпи зростання експорту; індекс зростання курсу акцій; відношення темпу зростання грошової маси до темпу зростання міжнародних резервів; «надлишкова» грошова маса; темпи зростання міжнародних резервів та інші. Сьогодні також здійснюються спроби створити узагальнені індекси, що відображали б зміни в кількох секторах економіки та поєднували властивості групи показників.

Аналіз можливостей технічного аналізу щодо прогнозування валютних криз дозволив виділити дві групи їх індикаторів. До першої групи відносяться більш-менш поширені і вживані фінансовими аналітиками при розробці або експлуатації різних торговельних майданчиків показники трендів, волатильності, осцилятори тощо. До другої групи відносяться ті індикатори, які створюються у межах нового напрямку теорії складних систем і які враховують внутрішню структуру і динаміку валютного ринку як складної системи. До таких, зокрема, відносяться індикатори рекурентного аналізу. Більшості процесів, які повсякчасно спостерігаються у світі, властива яскраво виражена рекурентна поведінка, така, як періодичність або іррегулярна циклічність. Рекурентність (повторюваність) станів у значенні проходження подальшої траєкторії достатньо близько до попередньої є фундаментальною властивістю дисипативних динамічних систем була відмічена ще в 80-х роках XIX століття французьким математиком Пуанкаре і згодом сформульована у вигляді «теореми рекурентності». Сутність цієї фундаментальної властивості полягає у тому, що, не дивлячись на те, що навіть найменше збурення в складній динамічній системі може привести систему до експоненціального відхилення від її стану, через деякий час система прагне повернутися до стану, близького до попереднього, і проходить при цьому подібні етапи еволюції.

Спосіб відображення вимірної фазової траєкторії станів системи завдовжки на двовимірну квадратну бінарну матрицю розміром $N \times N$, в якій одиниця відповідає повторенню стану у деякий момент часу і у подальшому в інший момент часу j , є рекурентною діаграмою. При цьому обидві координатні осі є осями часу. Математично вона описується наступним чином:

$$R_{i,j}^{m,\varepsilon_i} = \Theta(\varepsilon_i - \|\tilde{x}_i^0 - \tilde{x}_j^0\|), \tilde{x}^0 \in \mathfrak{R}^m, i, j = 1, \dots, N, \quad (1)$$

де: N – кількість даних станів, x_i, ε_i – розмір околиці точки \tilde{x} у момент i , $\|\cdot\|$ – норма і $\Theta(\cdot)$ – функція Хевісайда.

Зовнішній вигляд рекурентної діаграми дозволяє створити уяву про характер процесів, які протікають в системі, наявність і вплив шуму, стани повторення і завмирання (ламінальність), здійснення в ході еволюції системи різких змін стану, тобто кризових подій. Дослідження динаміки змін топології (однорідна, дрейфова, осцилююча, контрастна та ін.) і текстури (прості точки, діагональні, горизонтальні і вертикальні лінії та їх комбінації) рекурентної діаграми називається кількісним аналізом рекурентних діаграм і дає додаткову інформацію відносно рекурентної поведінки складної системи. Кризові явища проявляються

через зменшення міри детермінованості, призводять до втрати ламінарних властивостей. Тому пропонується використовувати індикатори фінансової стабільності у вигляді ряду мір кількісного аналізу рекурентних діаграм.

Складність соціально-економічних систем не дозволяє однозначно аналітично описати існуючі залежності. Тому запропонована структурна модель визначення кризового стану на валютному ринку (рис. 1), яка дозволяє адекватно врахувати можливості ряду методів щодо дослідження впливу фінансових ринків на формування кризових явищ.

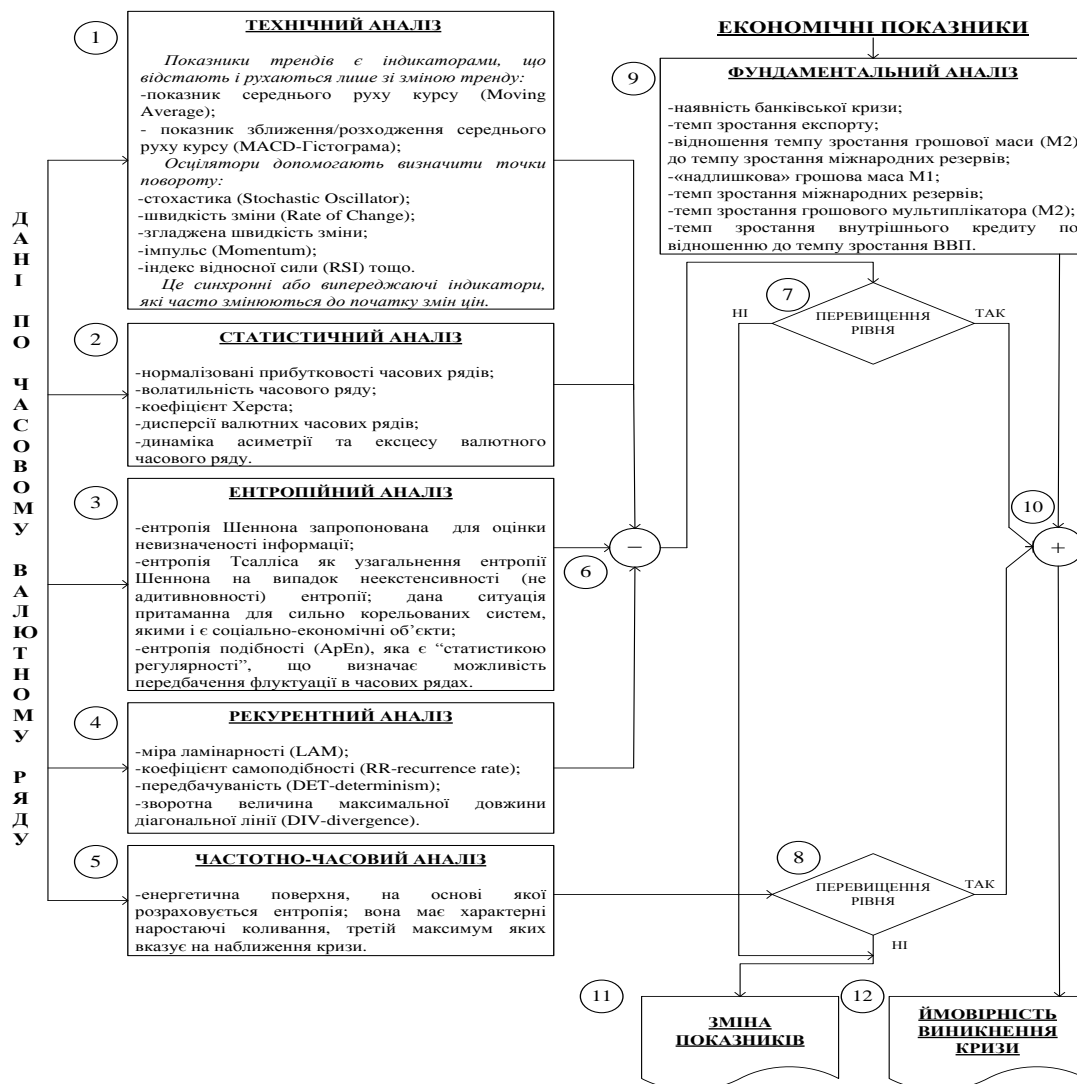


Рис. 1. Структурна модель визначення кризового стану на валютному ринку.

У блоках 1-5 та 9 здійснюється технічний, статистичний, інформаційний, рекурентний, частотно-часовий та фундаментальний аналіз. На методології даних методів аналізу побудовані індикатори, які і надають інформацію про стан валютного ринку та подальшого прогнозу. Отримана інформація додатково коригується у блоках 6 та 10, які виконують регулюючу функцію. У блоках 7-8 визначається стан валютного ринку. Для визначення критичних рівнів використовується історична інформація, отримана з попередніх кризових станів валютних ринків. У блоках 11 і 12 формується підсумкова інформація.

Основні індикатори, за допомогою яких здійснюється прогноз стану ринку, визначаються за допомогою статистичного та ентропійного аналізу. Зокрема, у випадку часових рядів, які відображають валютну кризу, пропонується користуватися наступними ентропійними показниками:

ентропії Шеннона $S = -k \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$, де p_i – вірогідність того, що значення часового ряду i зустрічається в послідовності довжини n , k – розмірний множник;

ентропії Тсалліса $S_q = -\sum_i (p_i^q \ln_q(p_i)) = (1 - \sum_i p_i^q) / (q - 1)$, яка одержується із ентропії Шеннона при врахуванні залежності між попередніми і наступними значеннями часового ряду («довга пам'ять»), яка присутня для економічних часових рядів. У стандартному виразі для ентропії замість логарифма вводиться нова степенева функція $\ln(x) \Rightarrow \ln_q(x) \Rightarrow (x^{1-q} - 1) / (1 - q)$, ентропії подібності (ApEn) – «статистики

регулярності», що визначає наявність повторюваних шаблонів (послідовностей певної довжини, побудованих із чисел ряду, що слідує одне за іншим) флуктуацій у часовому ряді і призводить до більшої передбачуваності часового ряду порівняно із рядами, в яких повторюваність шаблонів відсутня. Порівняно велике значення $ArEn$ показує ймовірність того, що подібні між собою шаблони спостережень не будуть слідувати один за одним;

вейвлет-ентропії, заснованої на вейвлет-перетворенні вихідного ряду. При розрахунку вейвлет-ентропії спочатку знаходиться поле енергій вейвлет-коефіцієнтів $E_{ij} = C_{ij}^2$, яке нормалізується середнім квадратичним відхиленням вихідного часового ряду $\tilde{E}_{ij} = \frac{E_{ij}}{\sigma_i}$. Далі визначається розподіл щільності

ймовірності енергій $p_{ij} = \frac{\tilde{E}_{ij}}{\tilde{E}_{tot}}$, де $E_{tot} = \sum_i \sum_j \tilde{E}_{ij}$. Значення ентропії знаходяться за формулою

$$E_{ws} = -\sum_i \left(\left(\sum_j p_{ij} \right) \cdot \frac{\log_2 \sum_j p_{ij}}{\log_2 N} \right) \quad (2)$$

де: $\log_2 N$ – константа, що є нормалізуючим множником, N – кількість елементів часового ряду.

Для дослідження впливу колективних процесів на валютному ринку використовується апарат теорії випадкових матриць (ТВМ).

Розглянемо логарифмічну прибутковість

$$G_i(t) = \ln X_i(t + \Delta t) - \ln X_i(t),$$

де: $X_i(t)$ – курс i -того виду валюти в момент часу t , який змінюється з кроком Δt .

Здійснимо її нормалізацію: $g_i(t) \equiv \{G_i(t) - \langle G_i \rangle\} / \sigma_i$,

де $\sigma_i \equiv \sqrt{\langle G_i^2 \rangle - \langle G_i \rangle^2}$ – стандартне відхилення G_i , а $\langle \dots \rangle$ позначає середнє значення за період часу, що досліджується.

Розглянемо спектральні властивості кореляційної матриці $C_{ij} = \langle g_i(t)g_j(t) \rangle$ і порівняємо їх з властивостями випадкових матриць.

Ця матриця має аналітичні розв'язки для випадкових незв'язаних активів. Функція розподілу щільності імовірності власних значень випадкової матриці кореляції R має наступний вигляд:

$$P_m(\lambda) = \frac{Q}{2\pi} \frac{\sqrt{(\lambda_+ - \lambda)(\lambda - \lambda_-)}}{\lambda} \quad (3)$$

для λ в інтервалі $\lambda_i \in [\lambda_-; \lambda_+]$, де λ_- і λ_+ – найменше і найбільше власні значення R , відповідно,

$$\lambda_{\pm} = 1 + \frac{1}{Q} \pm 2\sqrt{\frac{1}{Q}} \quad (4)$$

Отже, відхилення від універсальних прогнозів ТВМ ідентифікують системну специфіку, невідповідності властивості системи, даючи інформацію про основні взаємодії.

IV. Висновки. Реалізована процедура розрахунку спектральних властивостей кореляційної матриці для алгоритму «рухомого вікна». Цей алгоритм використовується при побудові і інших індикаторів. Задача розв'язується для частини ряду (вікна). Потім проводиться зміщення вікна з певним кроком і процедура повторюється до вичерпування ряду. Наявність у часовому ряді точки кризи і змін характеристик, які пропонується використати у якості індикаторів, дозволяють ідентифікувати, або ж попередити наближення кризового явища.

Джерела та література:

1. Мезенцев О. М. Вейвлет-аналіз мультифрактальної природи перед та після кризових станів економічних систем / В. В. Кононенко, І. Ю. Жиліч, О. М. Мезенцев // Економіка : проблеми теорії та практики : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 2005. – Вип. 208. – Т. 4. – С. 1112-1122.
2. Мезенцев О. М. Моделювання синергетичних властивостей світового валютного ринку / О. М. Мезенцев // Моделювання та інформаційні системи в економіці : зб. наук. праць / відп. ред. В. К. Галіцин. – К. : КНЕУ, 2008. – Вип. 77. – С. 180-189.
3. Мезенцев О. М. Моделювання індикаторів-передвісників кризових явищ на валютному ринку / О. М. Мезенцев // Економіка : проблеми теорії та практики : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. – Вип. 252. – Т. 1. – С. 22-33.
4. Мезенцев О. М. Сучасні методи прогнозування кризових явищ / О. М. Мезенцев // Економіка : проблеми теорії та практики : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. – Вип. 254. – Т. 6. – С. 1486-1496.