

СПІВВІДНОШЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ТА ВОЛАТИЛЬНОСТІ У ДИНАМІЦІ ВАРТОСТІ ГРОШОВОЇ ОДИНИЦІ

Постановка проблеми. Останнім часом у світовій практиці все більшої популярності набувають моделі волатильності. Їх застосування широко розповсюджене не тільки в академічних колах, а й у практичній роботі. Найчастіше такі моделі є корисними для оцінки невизначеності та ризику на фінансових ринках, аналізу валового внутрішнього продукту, цін, обмінного курсу. Однак спочатку вони створювались для оцінки коливань інфляції і відтоді стали особливо поширеними саме у цій сфері.

У повсякденному житті під волатильністю розуміють випадкове відхилення певних величин від їх тренду. В економіці пояснити це поняття без застосування формальних позначень дещо складніше.

Фактично, це варіабельність невидимої компоненти часового ряду [1]. Стабільність, відповідно, є поняттям, протилежним волатильності.

Аналіз останніх публікацій. Серед різних моделей волатильності вчені та практики (наприклад, Європейський центральний банк) віддають перевагу методології умовної волатильності (G)ARCH, за якої за попередніми даними можна зробити прогноз щодо наступного значення волатильності, а отже, і щодо ризиків наступних періодів [5].

Метод ARCH був винайдений Р. Енглем ще у 1982 р. та дозволяв одночасно репрезентувати середнє значення та дисперсію часового ряду, використовуючи умовне прогнозування. На противагу сталій дисперсії, умовна дисперсія змінювалась у часі за авторегресійним (AR(r)) процесом. За методологією Р. Енгла, рівняння

$$y_t = x_t' \beta + u_t \quad (1)$$

показує умовну гетероскедастичність. Після оцінки рівняння (1) методом найменших квадратів оцінені залишки \hat{u}_t можна прорегресити на їхні лагові величини:

$$\hat{u}_t^2 = a_0 + a_1 \hat{u}_{t-1}^2 + \dots + a_r \hat{u}_{t-r}^2 + e_t. \quad (2)$$

При цьому залишки u_t нормально розподілені та у специфікації ARCH(r) умовна волатильність набуває вигляду:

$$h_t = a_0 + a_1 u_{t-1}^2 + a_2 u_{t-2}^2 + \dots + a_r u_{t-r}^2. \quad (3)$$

Метод ARCH(r) показує довгострокове значення волатильності, до якого вона постійно прагне (коефіцієнт a_0), а також її залежність від шоків попередніх періодів (інші коефіцієнти рівняння) [3, 4].

Розширена версія ARCH була запропонована Болерслевим у 1986 р., за нею умовна дисперсія змінювалась за авторегресійним процесом ковзної середньої:

$$h_t = a_0 + a_1 u_{t-1}^2 + a_2 u_{t-2}^2 + \dots + a_r u_{t-r}^2 + b_1 h_{t-1} + b_2 h_{t-2} + \dots + b_q h_{t-q}. \quad (4)$$

За цією моделлю дисперсію завтра можна передбачити як зважене середнє:

- 1) довгострокової середньої дисперсії (коефіцієнт a_0);
- 2) сьогоднішнього прогнозу дисперсії;
- 3) новин.

Ваги цих трьох детермінант визначають, наскільки швидко волатильність змінюється з появою нової інформації та повертається до довгострокового середнього значення [2, 4].

Слід мати на увазі, що необхідно дотримуватись двох вимог щодо виразу для h_t (умовної дисперсії) для обох специфікацій: ARCH та GARCH:

- 1) всі коефіцієнти є позитивними;
- 2) всі характеристичні корені лежать в межах одиничного кола аби h_t була скінченною. Для дотримання стаціонарності сума всіх коефіцієнтів за винятком перетину повинна бути меншою за одиницю ($a_1 + a_2 + \dots + a_r + b_1 + b_2 + \dots + b_q < 1$) [6].

Різновидом таких моделей є ARCH-M (модель у середньому), яка забезпечує явний зв'язок між ризиком (умовною волатильністю) та найкращим прогнозом часового ряду.

Метою статті є дослідження волатильності і стабільності у динаміці вартості грошової одиниці та визначення їх співвідношення.

Виклад основного матеріалу. Наслідуючи приклад Р. Енгла, ми дослідили, якою була волатильність інфляції, обмінного курсу та відсоткової ставки як показників, що характеризують рівень стабільності грошової одиниці.

Період дослідження охопив 10 років та 8 місяців та містить щомісячну інформацію.

Перш за все, вартість грошової одиниці може бути виражена через купівельну спроможність грошей. Купівельна спроможність щодо товарів змінюється з інфляцією. Динаміку річного показника інфляції та її волатильності зображено на рис. 1.

Із графічного зображення видно, що висока інфляція супроводжується високими показниками її коливань. Взагалі, поняття стабільності є протилежним до волатильності та ризику.

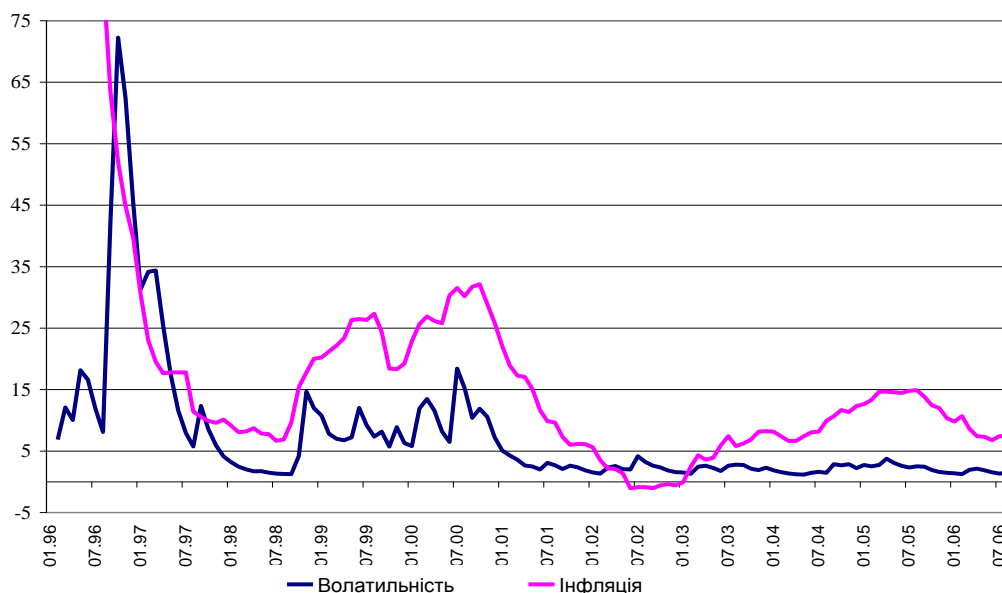


Рис. 1. Щомісячна динаміка річної інфляція та її волатильність за період з січня 1996 р. до серпня 2006 р.

Наслідуючи процес GARCH (1,1) у середньому прогноз динаміки самої інфляції можна описати рівнянням (5), а волатильність інфляції – рівнянням (6):

$$\text{inf}_t = 0.87 \text{inf}_{t-1} + 0.43 \sqrt{h_t}, \quad (5)$$

$$h_t = 0.32 + 0.31 u_{t-1}^2 + 0.64 h_{t-1}, \quad (6)$$

де inf_t – інфляція поточного періоду, h_t – умовна дисперсія (волатильність) інфляції, зображена на рис. 1, u_{t-1}^2 – шок (новини) попереднього періоду.

Отже, прогноз інфляції поточного періоду можна описати попереднім її рівнем та волатильністю, яка у свою чергу на 64 відсотки залежить від прогнозу коливань попереднього періоду та на 31 відсоток – від новин (або шоків) того ж періоду. Такі коефіцієнти (або ваги) щодо двох елементів впливу відповідають теорії інфляційних очікувань, за якої прогноз інфляції (у нашому випадку – волатильності) має вплив на майбутнє значення інфляції. Новини попереднього періоду теж суттєво впливають, однак мають меншу вагу, оскільки у їхньому впливі завжди присутній лаг. Щодо рівня стабільності, до якого прямує волатильність, то можна припустити, що цим рівнем є довгострокове значення, виражене коефіцієнтом a_0 та дорівнює 0,32. Щоб виразити значення волатильності у відсотках, візьмемо квадратний корінь із показника, тоді довгострокове значення волатильності становить 0,56 відсотка. Вважатимемо, що періоди із значеннями понад цей рівень є нестабільними. При цьому, як показує рисунок 1, це можуть бути періоди як інфляції, так і дезінфляції.

Зрозуміло, що коливання інфляції безпосередньо впливають на добробут населення навіть у випадку постійного зростання реальних доходів, тому економічна політика має будуватись на цілях досягнення якнайменших інфляційних коливань, коли економічним суб'єктам не потрібно враховувати зростання цін при плануванні своєї діяльності.

Оскільки за допомогою грошей можна придбати не тільки товари, а й іноземну валюту, то іншим показником аналізу є обмінний курс. Розглядаючи

офіційний номінальний обмінний курс гривні до долара США як інструмент грошово-кредитної політики, ми проаналізували його волатильність. Звичайно, в даному випадку її важче описати, ніж коливання інфляції, оскільки Національний банк України довгий час (з 2000 року) дотримувався політики стабільності офіційного номінального обмінного курсу на рівні 5,4-5,3 грн./дол. США, здійснивши тільки незначне його укріплення на 4 % у квітні 2005 року до значення 5,05. Отже, банк намагався уникати додаткових ризиків для економіки, спричинених коливаннями курсу.

Волатильність обмінного курсу гривня/долар США зображена на рис. 2.

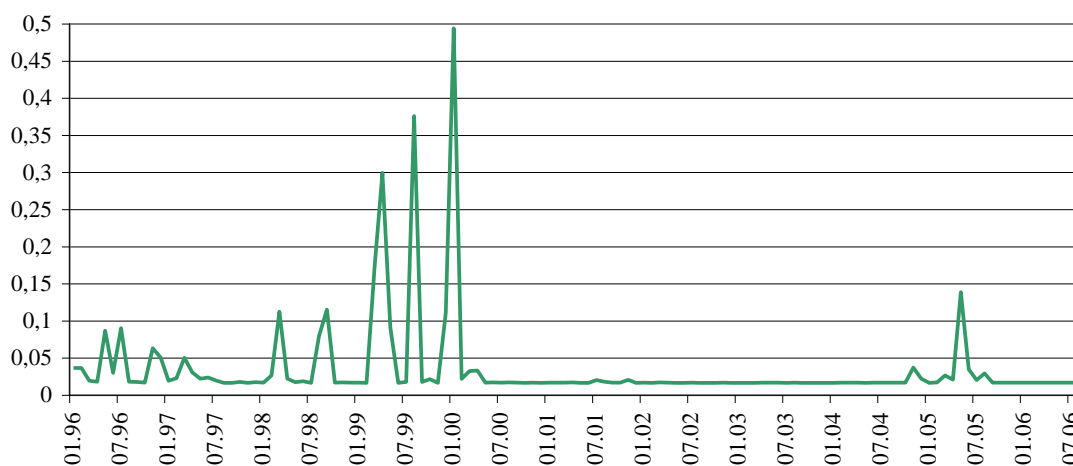


Рис. 2. Волатильність офіційного обмінного курсу гривні до долара США за період з січня 1996 р. до серпня 2006 р.

Як бачимо, графік добре показує коливання, спричинені кризою серпня 1998 р. та період стабільності після 2000 року. Чітко видно, що за періодом коливань слідує період ще більших коливань: 1998-2000 роки. Подібна ситуація однак у менших розмірах спостерігалась і у 2004-2005 роках – перед укріпленням гривні у квітні 2005 року відбувалось поступове її укріплення протягом 2004 року.

Коливання обмінного курсу можна описати процесом ARCH-M (1), що відображено рівняннями (7) та (8). З метою опису прогнозу обмінного курсу ми застосували додаткову змінну для шоку серпня 1998 року.

$$exch_t = 0.03exch_{t-1} + 0.4dummy98 + 0.09\sqrt{h_t}, \quad (7)$$

$$h_t = 0.01 + 0.53u_{t-1}^2, \quad (8)$$

де $exch_t$ є першою різницею логарифмів значень обмінного курсу грн./дол., $dummy98$ є змінною для шоку 1998 року, коли відбулась різка девальвація курсу, h_t – умовна дисперсія (волатильність), зображена на рис. 2, u_{t-1}^2 – шок (новини) попереднього періоду.

Незважаючи на важкість опису коливань обмінних курсів у країнах з перехідною економікою, вищевказана модель статистично значимо показує, що новини попереднього періоду мають значний вплив на волатильність обмінного курсу сьогодні. За нашими оцінками, довгострокове значення щомісячної

волатильності для обмінного курсу становить 0,01 – це рівень, до якого волатильність прямує у довгостроковій перспективі (у відсотках значення становитиме 0,1), тобто це значення можна вважати рівнем стабільності, відхилення від якого, наприклад на одне стандартне відхилення, можна вважати нестабільністю. Перехід до режиму плаваючого обмінного курсу може підвищувати волатильність, та підвищувати валютні ризики, особливо на початковому етапі.

Звичайно, аналіз волатильності номінального курсу є лише прикладом, сфера дослідження волатильності обмінного курсу може бути розширена через застосування даних щодо реального курсу та даних міжбанківського валютного ринку. Однак, вже звідси можна зробити корисні висновки для прогнозування коливань. За словами Р. Манделла, волатильність обмінного курсу є головною загрозою розвитку світу сьогодні, адже вона спричиняє непотрібні коливання на ринках капіталів. Коли рівень обмінного курсу занадто високий, це впливає на реальну вартість податків, вартість фінансових активів, внутрішній рівень цін в країні [7].

Важливим фактором в економіці, що суттєво впливає на купівельну спроможність та який можна отримати за певну ціну, є кредит, а ціною, відповідно, є відсоток за нього. Нашою метою є оцінка волатильності відсоткової ставки як інструмента грошово-кредитної політики – облікової ставки НБУ, динаміка якої за період 1996-2006 рр. зображена на рис. 3.

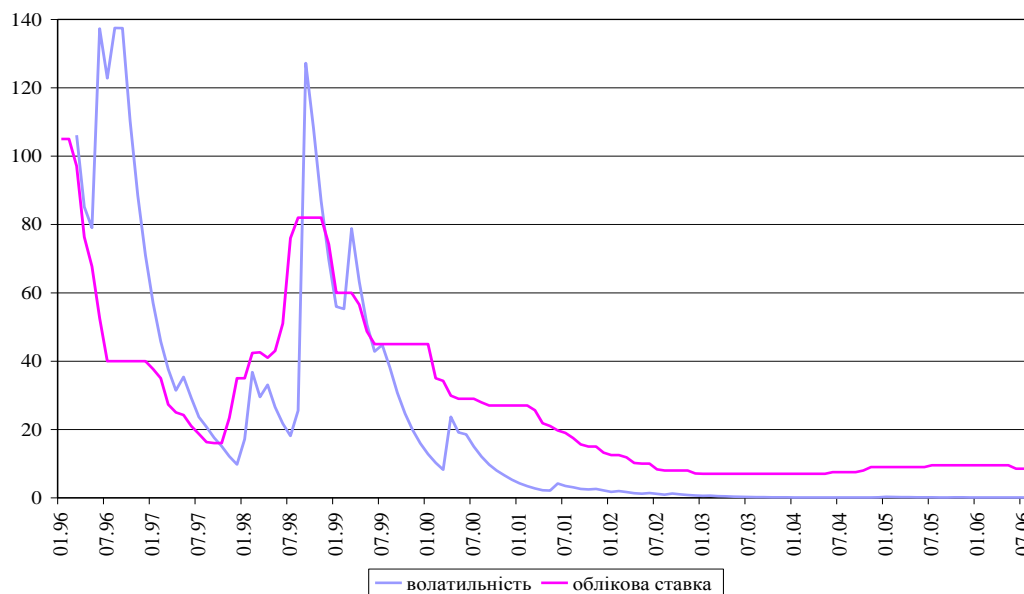


Рис. 3. Динаміка облікової ставки НБУ та її волатильності за період з січня 1996 р. до серпня 2006 р.

Аналогічною до попередніх двох показників є поведінка умовної волатильності облікової ставки у високих коливаннях до 2000 р. та стабільності після цього. На рис. 3 теж відображено шоки кризи 1998 р. Коливання облікової ставки можна описати наступним рівнянням:

$$h_t = 0.01 + 0.17u_{t-1}^2 + 0.80h_{t-1} \quad (9)$$

де h_t – умовна дисперсія (волатильність), зображена на рис. 3, u_{t-1}^2 – шок (новини) попереднього періоду.

Таким чином, волатильність облікової ставки на 80 % можна описати прогнозом попереднього періоду та на 17 % – новинами чи несподіваними шоками. Дійсно, центральні банки, як правило, змінюють облікову ставку поступово, не різко, згладжуючи ефект від такого перетворення. Довгостроковий рівень, до якого прагне коливання ставки, є малим і становить 0,1 відсотка. Вважатимемо цей рівень коливань стабільним, а відхилення від нього – порушенням стабільності.

Висновки. Отже, на усіх трьох рисунках спостерігається однакова закономірність – реакція на шоки 1998 року та стабільність після 2000 року. Коливання інфляції та облікової ставки значно залежать від прогнозів попередніх періодів, а у впливі новин є певний лаг. Коливання обмінного курсу найбільш чутливі до шоків. При цьому варто враховувати, що наведені моделі описують процес коливань та можуть не враховувати ряд ризиків. Наприклад, підтримка стабільності номінального обмінного курсу може загрожувати втратою золотовалютних резервів центрального банку.

Будуючи економічну політику, необхідно згладжувати ефекти від новин та підвищувати залежність від попередніх прогнозів. У довгостроковій перспективі варто знижувати рівень волатильності, тобто наближати природні значення коливань до нуля. Це нестиме вигоду для агентів економіки через зниження ризиків та підвищення впевненості, комфортності у прийнятті рішень, хоча це може “зашкодити” отриманню надприбутків, характерних для перехідної економіки. З іншого боку, така політика створює сприятливий інвестиційний клімат та умови для рівномірного економічного зростання.

Список літератури

1. Andersen T. et.al. “Volatility Forecasting”, NBER Working Paper № 11188. – 2005.
2. Bollerslev T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity // Journal of Econometrics. – 1986. – № 31. – P. 307-327.
3. Engle R.F. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation // Econometrica. – 1982. – № 50. – P. 987-1008.
4. Engle R.F. Risk and Volatility: Econometric Models and Financial Practice. Nobel Lecture, December 8, 2003.
5. European Central Bank. Monthly Bulletin. July, 2006.
6. Hamilton J. Time series Analysis. Princeton University Press, 1994.
7. Mundell R. Threat's to the World's Prosperity // www.Robertmundell.net.

Отримано 13.11.2006