

DOI: 10.5281/zenodo.2354567
UDC Classification: 336.761(477)
JEL Classification: G12, G17, C63

РОЛЬ ІНДИКАТОРІВ ФОНДОВОГО РИНКУ У ПРОГНОЗУВАННІ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ

STOCK MARKET INDICATORS' ROLE IN FORECASTING OF ECONOMIC CRISIS

Oleksiy L. Plastun, Doctor of Economics, Professor
Sumy State University, Sumy, Ukraine
ORCID: 0000-0001-8208-7135
Email: o.plastun@gmail.com

Inna O. Makarenko, Doctor of Economics, Associate Professor
Sumy State University, Sumy, Ukraine
ORCID: 0000-0001-7326-5374
Email: i.o.makarenko.rmv@gmail.com
Recieved 25.06.2018

Пластун О.Л., Макаренко І.О. Роль індикаторів фондового ринку у прогнозуванні економічних криз. Науково-методична стаття.

Зростання частоти та масштабів економічних криз, актуалізують проблематику їх дослідження та прогнозування з метою мінімізації негативних наслідків і оптимізації процесу прийняття економічних рішень. Класичні макроекономічні індикатори здатні лише констатувати факт настання кризи, при чому з великим запізненням, що практично унеможливує їх використання з метою отримання оперативної інформації щодо стану економіки. У той же час, існують індикатори фондового ринку, які здатні генерувати сигнали щодо стану економіки в режимі реального часу. В даному дослідженні запропоновано авторський до частотного аналізу аномальних цінових коливань індикаторів фондового ринку на протипагу традиційним макроекономічним індикаторам, які реагують на виникнення економічних криз з тривалим лагом та мають низькі прогностичні властивості. Доведено, що частотний аналіз надреакцій на фондовому ринку може використовуватись в якості предиктора економічних криз.

Ключові слова: фондовий ринок, економічна криза, частотний аналіз, аномальні цінові коливання

Plastun O.L., Makarenko I.O. Stock market indicators' role in forecasting of economic crisis. Scientific and methodical article.

The growth of the frequency and scale of economic crises actualizes the problems of their research and forecasting to minimize the negative effects and optimize the process of economic decision-making. Classical macroeconomic indicators can only state the fact of the crisis appearance with a great lag, which virtually prevents their use to obtain operational information on the state of the economy. At the same time, there are stock market indicators that are capable of generating signals about the state of the economy in real time. In this study, the author proposes the approach to frequency analysis of abnormal price fluctuations of stock market indicators as opposed to traditional macroeconomic indicators that respond to emerging economic crises with a long lag and have low prognostic properties. It has been proved that the frequency analysis of overreaction in the stock market can be used as a predictor of economic crises.

Keywords: stock market, economic crisis, frequency analysis, abnormal price fluctuations

Роль у прогнозуванні економічних криз таких традиційних індикаторів роботи елементів фінансово-економічних систем як динаміка ВВП, індексів промислового виробництва, інфляції, рівень безробіття, у зв'язку із швидким розгортанням та перебігом кризових явищ нівелюється значним часовим лагом їх оприлюднення та низькими предикативними властивостями.

Разом з тим, існує масив економічних індикаторів, позбавлених вказаних недоліків, доступ до яких можливий у режимі реального часу для усіх зацікавлених користувачів. Серед таких індикаторів, що характеризуються унікальною роллю у прогнозуванні кризових явищ у фінансово-економічних системах слід назвати різні змінні, що характеризують роботу фондового ринку та динаміку цін на його активи.

Підвищення якості прийняття рішень економічних агентів, оперативності аналізу економічної ситуації досягається через значні прогностичні властивості індикаторів фондового ринку та відповідних сигналів, що ним генеруються. Низхідний характер динаміки цін на активи на фондовому ринку сигналізує про накопичення негативних явищ у фінансово-економічних системах; зростаючий тренд – свідчить про відновлення сприятливої економічної кон'юнктури.

У цьому контексті прогнозування кризових явищ в економіці може бути здійснене з використанням різних параметрів та індикаторів фондового ринку: волатильності, кореляції цін на активи фондового ринку, його довгострокової пам'яті (персистентності), частот аномальних цінових коливань (надреакцій і недореакцій).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Зростання волатильності як розмаху коливань цін на фондові активи сигналізує про нарощування панічних настроїв інвесторів на фондовому ринку внаслідок погіршення економічного середовища і

дозволяє провести періодизацію кризових явищ (Crato, N., Ray, B. (1999), (1988), Kazemi, H. S. (2013), Peters, E. (1996). Зростання тісноти кореляції між різними активами на фондовому ринку сигналізує про появу кризових явищ у фінансово-економічних системах (Edwards, R.D., Magee J.C., Bassetti H.C. (2007), Williams, B. (2004), Sandoval, L., De Paula Franca, I. (2012).

Посилення ролі трендової складової та зростання рівня персистентності серед властивостей фондового ринку у періоди кризи сигналізує не лише про ефективність самого ринку, але й про негативні явища у фінансово-економічних системах (Booth, G. (1982), Cheung, Y.W., Lai, K.S. (1993), Glenn, L.A. (2007), Grech, D., Pamula, G. (2008), Greene, M.T., Fielitz, B.D. (1977), Mandelbrot, B. (1972), Peters, E. (1994).

У дослідженні науковців Kothari and Warner (2006), що базувалось на 500 більш ранніх роботах, гіпотеза ефективних ринків (ГЕР), вперше запропонована (Fama, 1965), є провідною у поясненні поведінки фондових ринків та генерування ним інформаційних сигналів. Разом з тим, процеси поширення та інтерпретації цих сигналів учасниками ринку може бути спотворені ринковими аномаліями, що ставлять під сумнів постулати ГЕР (Ball (2009), (Stefanescu et al., 2012). Серед ключових з них слід назвати над- і недореакції на інформаційні сигнали, вибухи волатильності, сезонні та календарні аномалії, непрогнозовані зміни доходності під впливом ринкових змінних (дивіденди, ринкова капіталізація тощо).

Над- і недореакції на цьому тлі визначаються як суттєві відхилення цін активів від їх середніх значень протягом певного періоду часу (Stefanescu et al., 2012). Теоретичним базисом у дослідженні надреакцій на фондовому ринку покладено відповідну гіпотезу надреакцій, запропоновану De Bondt and Thaler (1985). Своєю чергою її витоки лежать у роботі Kahneman and Tversky (1982), які знайшли підтвердження того факту, що інвестори схильні переоцінювати останні інформаційні сигнали у порівнянні з минулими.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Окремим блоком інформаційних сигналів, що поширюються фондовими ринками та можуть бути використані з метою завчасного прогнозування економічних криз, їх фіксації та періодизації, на відміну від традиційних макроекономічних індикаторів, є аномальні цінові коливання індексів на фондовому ринку. Різке зростання чи падіння частоти цих коливань, що ілюструється надшвидкою реакцією фондового ринку на події в економічній системі, може свідчити про зміни у поточній економічній ситуації та створити основу для її прогнозування в майбутньому. Не зважаючи на значне різноманіття сигналів з боку фондового ринку, пошук нових їх форм та видів продовжується і дослідження ролі його індикаторів та їх аномальних цінових коливань постає актуальним завданням у контексті порівняння прогностичних властивостей фондових та традиційних індикаторів.

Метою статті є дослідження аномальних негативних цінових коливань фондових індикаторів для підтвердження гіпотези про те, що різке зростання їх кількості може сигналізувати про зміну стану економіки країни в цілому з нормального на кризовий, а екстремальні значення кількості аномальних коливань сигналізують про пікові моменти в кризових процесах, що відбуваються в економіці.

Виклад основного матеріалу дослідження

Період 2007-2017 рр. для економіки України та її фондового ринку характеризується значною турбулентністю та може бути розглянутий з огляду на 2 основні кризи: 2007-2009 рр. та 2013-2015 рр., які характеризувалися як глибоким падінням в економіці, так і відповідними провалами у діяльності фондового ринку.

Разом з тим, кожна з аналізованих криз має різні причини та масштабність впливу. Зокрема, криза 2007-2009 рр. була спричинена як внутрішніми системними диспропорціями, що виникли внаслідок перегріву економіки через залучення споживчого банківського капіталу, так і «ефектом зараження» з боку спекулятивних потоків капіталу зі світових ринків (через глобальну світову фінансову кризу 2007-2009 рр.) та фондового ринку України.

Фінансово-економічна криза 2013-2015 рр. характеризується стабільним зростанням для світової економіки і одночасно глибокою економічною кризою для України, що стала наслідком політичних подій 2013-2014 років, радикальної зміни зовнішньоекономічного вектору, втратою частини територій та військових дій внаслідок агресії Росії, поєднаних з системними банківською, валютною, платіжною та борговою кризами.

З метою характеристики цих криз розглянемо поведінку традиційних макроекономічних індикаторів – ВВП та індексу інфляції у 2007-2017 рр. Аналіз номінального ВВП у гривневому еквіваленті (рис. 1) свідчить про зростаючий тренд цього показника за виключенням 2009 р., який підтверджує настання гострого періоду кризи 2008-2010 рр., однак не відображає реальну ситуацію у 2013-2015 рр. Разом з тим, паралельно наведена динаміка індексу інфляції та зростання на 24,4% та 18,4% у 2014 та у 2015 р. відповідно свідчить про необхідність коригування номінального ВВП у цей період та його поглибленого розгляду.

За даними рис. 2 динаміка ВВП України у доларовому еквіваленті підтверджує не лише гостру фазу кризи у 2009 р. (скорочення ВВП на 34,9% у порівнянні з 2008 р.), але й поглиблення кризових явищ у 2014-2015 рр., коли падіння ВВП склало 28,10% та 31,3% відповідно.

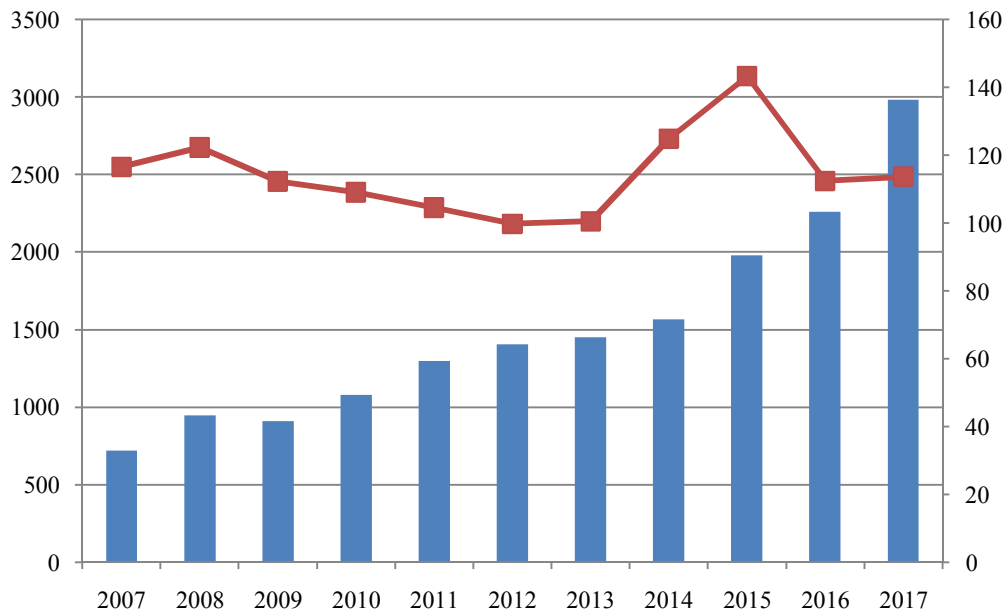


Рис. 1. Номінальний ВВП України у фактичних цінах, грн. та у 2007-2017 рр., грн.
Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики

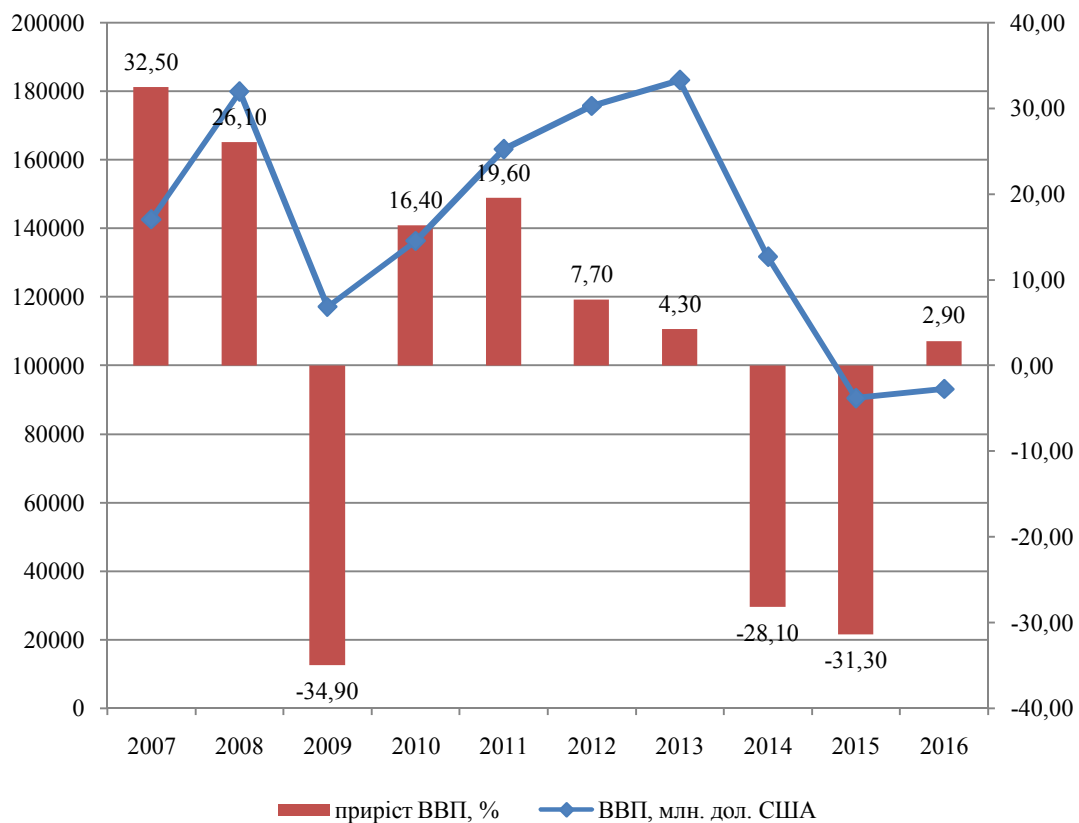


Рис. 2. Номінальний ВВП України у фактичних цінах у 2007-2017 рр., дол. США, %
Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики

Крім втрати промислового потенціалу Донецької та Луганської областей внаслідок військової агресії, що розпочалася у 2014 р., таке падіння ВВП саме в дол. США обумовлене валютною кризою в Україні, що виникла внаслідок трикратної девальвації національної валюти через передчасну відміну фіксованого валютного режиму (рис. 3) у 2014 та переходу до інфляційного таргетування.

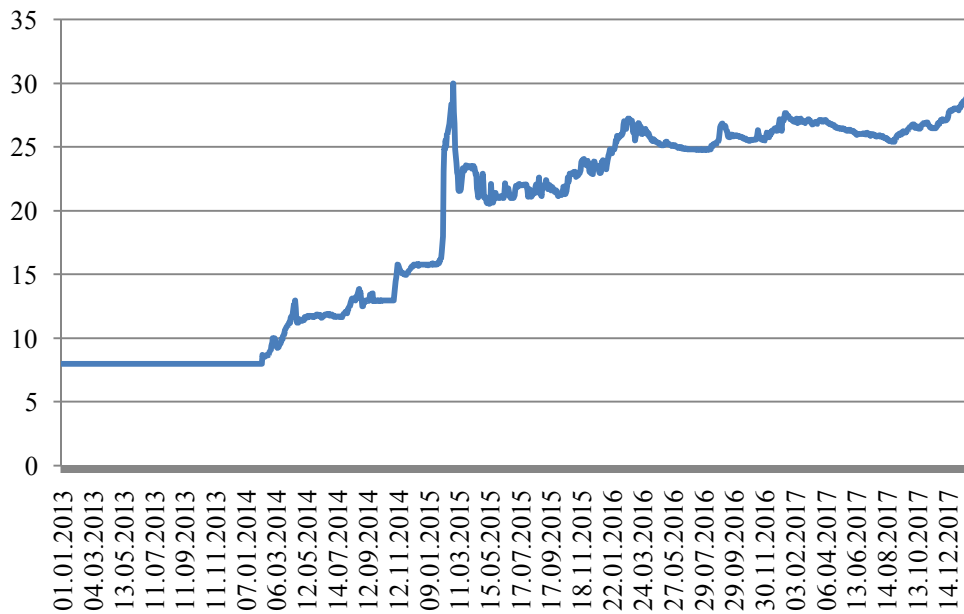


Рис. 3. Курс UAH USD у 2013-2017 рр., в.п.

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики

У цей же період спостерігаються значні платіжні дисбаланси та непродуктивне нарощування державного боргу для покриття військових видатків та дефіциту державного бюджету за рахунок позик міжнародних організацій, що призвели до платіжної, банківської кризи та технічного дефолту за суверенним боргом у 2015 р. Деяке пожвavlення в економіці з 2016 р. свідчить лише про подолання гострої фази кризи 2013-2015 рр., а не закінчення глибокої і затяжної економічної рецесії, оскільки до докризового рівня 2007-2008 рр. ні економіка України, ні її фондовий ринок не повернулися.

Динаміка провідного індексу фондового ринку України – UX за період 2009-2017 не лише узгоджується з аналізованими кризовими періодами, але й свідчить про подання фондовим ринком випереджаючих сигналів про настання кризи, у порівнянні з традиційними індикаторами (ВВП), у 2011-2013 рр. (рис 4).



Рис. 4. Індекс UX у 2009-2017 рр., в.п.

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики

Структурний зріз у розвитку фондового ринку з метою подальшого аналізу його предикативних властивостей щодо настання 2007-2009 рр. та 2013-2015 рр. здійснено на основі загальноновизнаного індикатору у розвитку фондових ринків країн світу – індексу S&P Global Equity Indices (рис. 5).

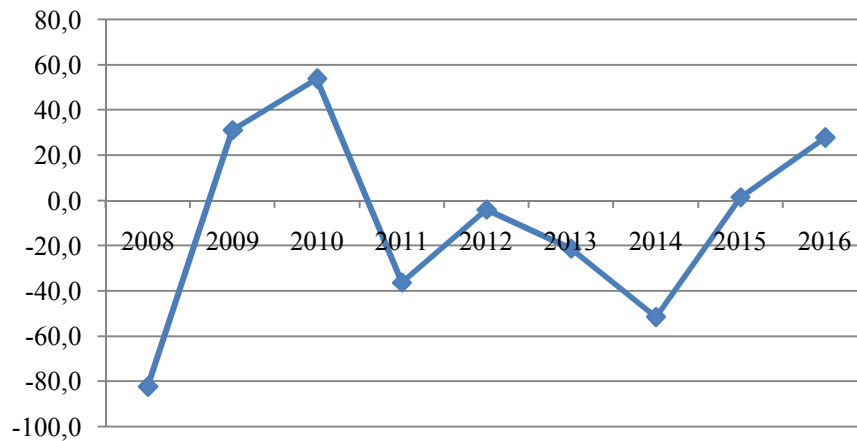


Рис. 5. S&P Global Equity Indices за період 2008-2016 рр. (у % до попереднього періоду)

Джерело: складено авторами за даними Світового банку

Його динаміка свідчить про значне випередження сигналів про настання кризових явищ в економіці України, генерованих фондовим ринком, у порівнянні з традиційними індикаторами, що мають, як мінімум річний часовий лаг. Так, пікові значення падіння індексу спостерігаються у 2008 р. 2011-2014 рр.), випереджаючи падіння ВВП у 2009, 2014 та 2015 р.

Таким чином, розгляд кризових явищ в економіці та фондовому ринку України у 2007-2009 рр. та у 2013-2015 рр., здійснений через призму традиційних макроекономічних індикаторів та індикаторів фондового ринку, підтверджує прогностичні властивості останніх у дослідженні фінансово-економічних процесів.

Серед таких індикаторів важливе місце посідають аномальні цінові коливання фондових індексів. В якості об'єкту дослідження нами було обрано щоденні дані провідного фондового індексу України: індекс UX за період 2008-2017 рр. Даний вибір обумовлений як наявними даними, так і цілями дослідження, що передбачають аналіз двох кризових для економіки України періодів: 2007-2009 та 2013-2015).

В основу методології дослідження покладено частотний аналіз аномальних негативних цінових коливань. Його імплементація для ідентифікації кризи була запропонована в роботі (Sandoval, De Paula (2012).

Гіпотеза, що перевіряється в роботі: зростання частоти аномальних негативних коливань фондового індексу свідчить про активізацію кризових явищ. Відповідно фази розвитку кризи корелюють з динамікою зміни частоти аномальних негативних коливань.

Частотний аналіз щоденних цінових коливань індексів UX було проведено з урахуванням того, що з метою отримання достатньої кількості даних для аналізу в якості порогової точки для ідентифікації аномального руху було обрано точку $-0,02$ в. п. Відповідно всі значення, що знаходяться нижче даного порогового значення розглядаються нами в якості аномальних (це складає приблизно 2-3% загальної генеральної сукупності і в цьому плані відповідає критерію аномальності).

В результаті сформовано вибірку аномальних значень, яка була відображена нами у вигляді гістограми на часовій осі (див рис. 6).

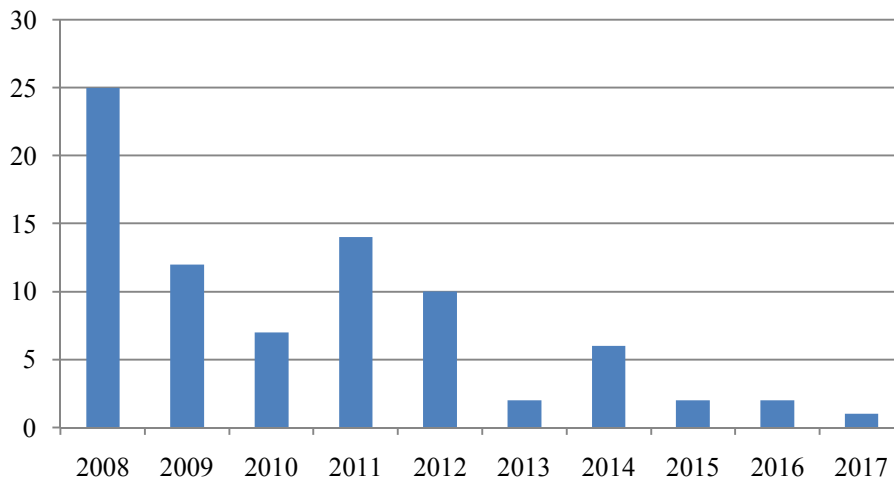


Рис. 6. Аномальні негативні надреакції індексу UX весь період 2008-2017 рр (річні дані)

Джерело: власна розробка авторів

Як бачимо, 2008 рік виявився періодом, коли аномальні негативні цінові коливання індексу UX виникали екстремально часто. Це цілком співпадає з піком глобальної світової кризи 2007-2009 р. Однак у проаналізованих традиційних макроекономічних індикаторах (рис. 1-2) ці негативні тенденції були відображені постфактум з майже річним часовим лагом – у 2009 р. Подібні прогностичні висновки щодо розгортання економічної кризи 2013-2015 можна було зробити на основі частотного аналізу аномальних негативних цінових коливань індексу UX ще у 2011-2012 рр.

Висновки

Проведене дослідження показало, що частотний аналіз негативних надреакцій на фондовому ринку генерує важливу інформацію щодо майбутнього стану економічної системи та володіє предикативними властивостями щодо появи кризових явищ в економіці. На відміну від традиційних макроекономічних індикаторів – ВВП, індексу інфляції, тощо серед індикаторів фондового ринку аномальні цінові коливання мають високу прогностичну здатність та предикативні властивості. Їх застосування випробувано як для ідентифікації економічної кризи в Україні у 2007-2009 рр. як наслідку трансляції глобальної кризи, так і кризи в економіці України 2013-2015 рр., що спричинена передусім внутрішніми факторами). На основі частотного аналізу індексу UX за період 2008-2017 рр. доведено, що різке збільшення частоти аномальних негативних коливань сигналізує про активізацію кризових явищ в економіці країни. Циклічний характер зміни частоти негативних надреакцій може виступати в якості орієнтиру щодо фази розвитку кризи – падіння кількості надреакцій вказує на затухання кризових явищ, зростання – на активізацію кризових процесів. Таким чином, ретельно відстежуючи аномалії на фондовому ринку можна прогнозувати настання кризи – різке зростання частоти негативних аномальних цінових коливань – сигнал про можливе настання кризи. Результати проведеного дослідження можна використовувати для прогнозування кризових явищ в економіці, а також визначення фази кризи. Зростання частоти надреакцій – сигнал на користь активізації кризових явищ, а екстремальні значення кількості надреакцій – привід для констатації піку кризи.

**Матеріал підготовлено в рамках НДР «Моделювання та прогнозування поведінки фінансових ринків як інформаційний базис забезпечення фінансової стійкості та безпеки держави» № державної реєстрації 0117U003936.*

Abstract

The growth of the frequency and scale of economic crises actualizes the problems of their research and forecasting to minimize the negative effects and optimize the process of economic decision-making. Improving the quality of economic agent's decision, the efficiency of analyzing the economic situation is achieved through significant prognostic properties of the stock market indicators and the corresponding signals generated by them. The conducted research showed that the frequency analysis of negative abnormal price fluctuation on the stock market generates important information about the future state of the economic system and has predictive abilities for the appearance of crisis phenomena in the economy. Unlike traditional macroeconomic indicators – GDP, inflation index, etc., abnormal price fluctuations in the stock market indicators have high predictive properties. Their application has been tested both for identifying the economic crisis in Ukraine in 2007-2009 as a consequence of the translation of the global crisis, as well as the crisis in the Ukrainian economy for 2013-2015, caused primarily by internal factors. The hypothesis that is being tested in the work: the increase in the frequency of abnormal negative fluctuations in the stock index indicates an intensification of crisis phenomena. Accordingly, the phases of crisis development correlate with the dynamics of changes in the frequency of abnormal negative fluctuations. On the basis of the frequency analysis of the UX index for the period 2008-2017, it has been proved that a sharp increase in the frequency of abnormal negative vibrations signals an intensification of crisis phenomena in the national economy. The results of the study can be used to predict crisis phenomena in the economy, as well as to determine the phase of the crisis. The increase in the frequency of overreaction – a signal in favor of the intensification of crisis phenomena, and the extreme values of the number of reagents – an occasion to state the peak of the crisis.

Список літератури:

1. Ball R. The Global Financial Crisis and the Efficient Market Hypothesis: What Have We Learned? / R. Ball // Journal of Applied Corporate Finance. – 2009. №21. – P. 8-16.
2. Booth G.G. R/S analysis of foreign exchange rates under two international monetary regimes / G.G. Booth, F.R. Kaen, P.E. Koveos // Journal of Monetary Economy. – 1982. – Vol. 10(3). – P. 407-415.
3. Cheung Y.W. Do gold market returns have long-range dependence? / Y.W. Cheung, K.S. Lai // The Financial Review. – 1993. – Vol. 28(2). – P. 181-202.
4. Crato N., Ray B. Memory in Returns and Volatilities of Commodity Futures Contracts – Режим доступу: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.42.6774>.

5. De Bondt W. Does the Stock Market Overreact? / W. De Bondt, R. Thaler // *Journal of Finance*. – 1985. – № 40. – P. 793-808.
6. DeMark T. *The New Science of Technical Analysis*. – New York: John Wiley & Sons, 1994.
7. Edwards R.D. *Technical Analysis of Stock Trends* / R.D. Edwards, J.C. Magee, H.C. Bassetti // W.H.C. Bassetti: Books, 2007.
8. Fama E.F. The Behavior of Stock-Market Prices / E.F. Fama // *The Journal of Business*. – 1965. – №38. – P. 34-105.
9. Glenn L.A. On Randomness and the NASDAQ Composite, Working Paper. – Режим доступу: <http://ssrn.com/abstract=1124991>.
10. Grech D. The local Hurst exponent of the financial time series in the vicinity of crashes on the Polish stock exchange market / D. Grech, G. Pamula // *Physica A*. – 2008. – Vol. 387(16/17). – P. 4299-4308.
11. Greene M.T. Long-term dependence in common stock returns / M.T. Greene, B.D. Fielitz // *Journal of Financial Economy*. – 1977. – Vol. 4. – P. 339-349.
12. Kahneman D. The psychology of preferences / D. Kahneman // *Scientific American*. – 1982. – №246. – P. 160-173.
13. Kazemi H.S. Stock Market Volatility, Speculative Short Sellers and Weekend Effect: International Evidence / H.S. Kazemi // *Journal of Financial Risk Management*. – 2013. – Vol.2 (3). – P. 47-54.
14. Kothari S.P. The econometrics of event studies. *Handbook of Empirical Corporate Finance*, 2006.
15. Mandelbrot B. Statistical Methodology For Nonperiodic Cycles: From The Covariance To Rs Analysis / B. Mandelbrot // *Ann Econ Soc Measur*. – 1972. – Vol. 1. – P. 259-290.
16. Peters E. *Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility*. – Wiley, Second Edition, 1996.
17. Peters E. (1994), *Fractal Market Analysis: Applying Chaos Theory to Investment and Economics*. – John Wiley & Sons, NY, 1994.
18. Sandoval L. Correlation of financial markets in times of crisis / L. Sandoval, I. De Paula Franca // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* – 2012. – Vol. 391, (1–2). – P. 187-208.
19. Stefanescu R. (2012), Overreaction and Underreaction on the Bucharest Stock Exchange. *Proceedings of the 2nd International Conference on Business Administration and Economics "People. Ideas. Experience"*, October 25-26, 2012, Reșița (22. October 2012). – 2012. – P. 367-377.
20. Williams, B. *Trading Chaos*, Wiley. – 2004.

References:

1. Ball, R. (2009). The Global Financial Crisis and the Efficient Market Hypothesis: What Have We Learned?. *Journal of Applied Corporate Finance*, 21, 8-16 [in English].
2. Booth, G.G., Kaen, F.R., & Koveos, P.E. (1982). R/S analysis of foreign exchange rates under two international monetary regimes. *Journal of Monetary Economy*, 10 (3), 407-415 [in English].
3. Cheung, Y.W., & Lai, K.S. (1993). Do gold market returns have long-range dependence? *The Financial Review*, 28 (2), 181-202 [in English].
4. Crato, N., & Ray, B. (1999). Memory in Returns and Volatilities of Commodity Futures' Contracts. Retrieved from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.42.6774>[in English].
5. De Bondt, W., & Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact?. *Journal of Finance*, 40, 793-808 [in English].
6. DeMark, T. (1994). *The New Science of Technical Analysis*, NY: Wiley [in English].
7. Edwards, R.D., Magee, J.C., & Bassetti, H.C. (2007). *Technical Analysis of Stock Trends*. W.H.C. Bassetti: Books [in English].
8. Fama, E.F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38, 34-105 [in English].
9. Glenn, L.A. (2007). On Randomness and the NASDAQ Composite, Working Paper. Retrieved from: <http://ssrn.com/abstract=1124991> [in English].
10. Grech, D., & Pamula, G. (2008). The local Hurst exponent of the financial time series in the vicinity of crashes on the Polish stock exchange market. *Physica A*, 387(16/17), 4299-4308 [in English].
11. Greene, M.T., & Fielitz, B.D. (1977). Long-term dependence in common stock returns. *Journal of Financial Economy*, 4, 339-349 [in English].
12. Kahneman, D., & Tversky, A. (1982). The psychology of preferences. *Scientific American*, 246, 160-173 [in English].
13. Kazemi, H.S. (2013). Stock Market Volatility, Speculative Short Sellers and Weekend Effect: International Evidence. *Journal of Financial Risk Management*, 2 (3), 47-54 [in English].
14. Kothari, S.P., & Warner, J.B. (2006). The econometrics of event studies. *Handbook of Empirical Corporate Finance*. Retrieved from <https://www.econbiz.de/Record/econometrics-of-event-studies-kothari/10003461239> [in English].

15. Mandelbrot, B. (1972). Statistical Methodology For Nonperiodic Cycles: From The Covariance To Rs Analysis. *Annals of Economic and Social Measurement*, 1, 259-290 [in English].
16. Peters, E. (1996). *Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility*. NY: Wiley [in English].
17. Peters, E. (1994). *Fractal Market Analysis: Applying Chaos Theory to Investment and Economics*. NY: Wiley [in English].
18. Sandoval, L., & De Paula Franca, I. (2012). Correlation of financial markets in times of crisis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 391, (1-2), 187-208 [in English].
19. Stefanescu, R.D. Ramona & N. Costel, (2012). Overreaction and Underreaction on the Bucharest Stock Exchange. *Proceedings of the 2nd International Conference on Business Administration and Economics "People. Ideas. Experience"*, October 25-26, 2012, Reșița (22. October 2012), 367-377 [in English].
20. Williams, B. (2004). *Trading Chaos*. NY: Wiley [in English].

Посилання на статтю:

Пластун О. Л. Роль індикаторів фондового ринку у прогнозуванні економічних криз / О. Л. Пластун, І. О. Макаренко // *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. – 2018. – № 3 (5). – С. 70-77. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/ejopu/2018/No3/70.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.2354567.

Reference a Journal Article:

Plastun O. L. *Stock market indicators' role in forecasting of economic crisis* / O. L. Plastun, I. O. Makarenko // *Economic journal Odessa polytechnic university*. – 2018. – № 3 (5). – С. 70-77. – Retrieved from <https://economics.opu.ua/ejopu/2018/No3/70.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.2354567.

